

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 34

DEZEMBER 1955

HEFT 12

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 34

Dezember 1955

Heft 12

I. Allgemeines

9496 G. J. Whitrow. *Operational analysis and the nature of some physical concepts*. Nature, Lond. 166, 91–93, 1950, Nr. 4211. (Juli.) Bericht von einer Diskussionssitzung der Philosophy-of-Science-Group der British Society for the History of Science am 5. Mai 1950, London, Univ. Coll. Die Diskussion schloß an drei Vorlesungen von P. W. BRIDGMAN über „Die Natur einiger unserer physikalischen Begriffe“ an. Einen markanten Diskussionspunkt, der an Hand verschiedener physikalischer Forschungsergebnisse erörtert wurde, bildete die Frage der notwendigen oder möglichen Unterscheidung zwischen instrumentalen und geistigen („paper-and-pencil“) Operationen, wobei sich keine einhellige Übereinstimmung der Meinungen ergab. Niehrs.

9497 U. Farinelli and A. Gamba. *Physics and mathematical logic*. Nuovo Cim. (10) 1, 1152–1158, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Torino, Univ., Ist. Fis.) Es wird eine kurze Einführung in die Grundzüge der Booleschen Algebra, d. h. der zweiwertigen symbolischen Logik, gegeben. Mit dieser werden einige logische Aufgaben aus der Physik und der Enigmatik behandelt. Während die Anwendung der Booleschen Algebra auf das Studium von Kontroll- und Steuersystemen bereits ein Zweig der mathematischen Physik ist, bereitet die Interpretation mathematisch-logischer Formeln manchem Physiker noch Schwierigkeiten, die jedoch nur durch fehlende Übung bedingt sind. Der Gebrauch der mathematischen Logik könnte der physikalischen Forschung vielleicht ganz neue Probleme und Wege weisen. Niehrs.

9498 J. G. Valatin. *Foreign language publications in physics of the Hungarian Academy of Science*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 1, 375–386, 1955, Nr. 4. (Birmingham, Engl., Univ. Dep. math. phys.) Es wird eine Inhaltsübersicht gegeben über die ersten drei Bände der neuen Serie der Acta Physica Hungarica, die einen erheblichen Teil der physikalischen Veröffentlichungen in Ungarn enthalten. Die Arbeiten sind nach folgenden Gesichtspunkten geordnet: 1. Statistische Theorie der Atome und Atomkerne, 2. Molekularphysik, 3. Festkörperphysik, 4. Kosmische Strahlung, Feldtheorie. Die Bibliographie enthält die Arbeiten mit Überschriften in der zitierten Reihenfolge, 85 Zitate aus den Acta Physica Hungarica, außerdem 21 Zitate ungarischer Autoren aus anderen Zeitschriften. v. Harlem.

9499 T. Magnusson und A. Hedvall. *Atom-Bomben — Staub-Energie*. 2 Schriften. Übersetzt von E. JUSTI mit einem Geleitwort von E. W. LOZZ. 40 S. Verlag

Dr. Heinrich, Aachen, 1955. 1. Atombomben und radiologische Kampfmittel, Wirkungsweise und Schutzmöglichkeiten. 2. Die Gefahren der Atomspaltung. H. Ebert.

9500 Adelbert Ames jr., Edgar D. Tillyer Medalist 1955. J. opt. Soc. Amer. **45**, 333—337, 1955, Nr. 5. (Mai.)

9501 Program of the spring meeting of the Optical Society of America. Hotel Statler, New York, New York, April 7, 8 and 9, 1955. J. opt. Soc. Amer. **45**, 402, 1955, Nr. 5. (Mai.) Schön.

9502 P. Vicaire. Sur la construction des modèles cristallins. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 1410—1417, 1954, Nr. 10/12. (Okt./Dez.) (Rabat, Lab. Lycée Gouraud.) Es wird ein Verfahren beschrieben, das die serienmäßige Herstellung von Kristallmodellen für Lehr- und Demonstrationszwecke mit einer Winkelgenauigkeit von 1° gestattet. Dahme.

9503 Günther Christian Mönch. Über das elektrische und optische Verhalten von Metallen und Halbleitern. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. **3**, 1215—1228, 1953/54, Nr. 6. (Aug.) Niederschrift eines allgemein gehaltenen Experimentalvortrages über die einfachsten Begriffe der Elektronen-, Ionen- und Halbleitung. Photoleitung und HALL-Effekt werden demonstriert. Mette.

9504 J. A. McDonnell. Fundamentals of analog computers. Instruments **27**, 1797—1803, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Internat. Business Mach. Corp.) Nach Beschreibung der Grundlagen elektronischer Integration und Summation wird am Beispiel der an einem Flugzeug angreifenden Kräfte aufgezeigt, in welcher Weise man Störungsprobleme nach Linearisierung der Gleichungen mit Hilfe von analogen Schaltungen lösen kann. Weidemann.

9505 G. B. B. Chaplin, R. E. Hayes and A. R. Owens. A transistor digital fast multiplier with magnetostrictive storage. Proc. Instn elect. Engrs (B), **102**, 412 bis 425, 1955, Nr. 4. (Juli.) Ochsenfeld.

Rechengerate. S. auch Nr. 10115.

9506 F. A. E. Pirani. On the perihelion motion according to Littlewood's equations. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 535—537, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) LITTLEWOOD (Proc. Camb. phil. Soc. **49**, 90, 1953) hat vorgeschlagen, die EINSTEINSchen Gleichungen des Gravitationsfeldes im materiefreien Raum $R_{\mu\nu} = 0$ durch die Gleichung $R = R^\mu_\mu = 0$ (R : Krümmung) bei der Annahme eines ebenen Raum-Zeit-Kontinuums zu ersetzen. Verf. leitet unter dieser Voraussetzung die statisch-sphärisch-symmetrische Lösung, analog zur SCHWARZSCHILDschen Lösung der EINSTEINSchen Theorie her. Gegenüber dieser ergibt sich nun eine Periheldrehung von nur einem Sechstel des bekannten Betrages in entgegengesetzter Richtung. Danach würde LITTLEWOODS Theorie nur mehr aufrecht zu erhalten sein, wenn es gelänge, eine Lösung bei sphärisch-symmetrischer, expandierender Materie mit gleichförmiger Dichte im Unendlichen zu finden, die die korrekte Periheldrehung liefert. Weidemann.

9507 Egil A. Hylleraas. Zur praktischen Lösung der relativistischen Einelektronengleichung. Z. Phys. **140**, 626—631, 1955, Nr. 6. (8. Juli.) (Oslo, Univ., Inst. Theor. Phys.) Anstatt von den beiden simultanen Differentialgleichungen erster Ordnung der radialen Eigenfunktion bei der Lösung der relativistischen Wellengleichung eines Elektrons im Felde $V = Ze^2/r$ auszugehen, leitet Verf. die relativistischen Eigenfunktionen direkt aus Differentialgleichungen zweiter Ordnung her. Dazu werden zunächst in der Wellengleichung die großen und kleinen Komponenten separiert. Nach Einführung der Bewegungskonstanten und einigen

Substitutionen erhält man die Lösung der Vierkomponentengleichung explizit, ausgedrückt mit Hilfe von LAGUERRE-Funktionen. Weidemann.

9508 Ingram Bloch and Yü-Chang Hsieh. *Some properties of nuclear normal modes.* Phys. Rev. (2) **96**, 382—385, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ.) Verff. untersuchen ein Vielteilchen-Problem mit der Wechselwirkungs-Energie $\sum_{k,l} \left\{ \frac{1}{2} b_{kl} (r_k - r_l)^2 - D_{kl} \right\}$. Durch Übergang zu Normal-Koordinaten wird gezeigt, daß der Grundzustand in Energie, Spin, Parität und magnetischem Moment mit dem Einteilchen-Modell mit Oszillator-Potential übereinstimmt. Just.

9509 Eugene Guth. *On Dirac's method using complex variables in quantum mechanics.* Phys. Rev. (2) **98**, 273—274, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Schön.

9510 R. J. N. Phillips. *Indefinite metrics and multi-mass field theories.* Nuovo Cim. (10) **1**, 822—839, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Cambridge, Trinity Coll.) Überlegungen zur Behandlung indefiniter skalarer Produkte in quantisierten Feld-Theorien, insbesondere zu deren Umformung in positiv definite Skalarprodukte. Als physikalisches Prinzip muß nämlich gefordert werden: Für die physikalische Interpretation der Theorie ist ein positiv definites Produkt maßgebend. Anwendung der Überlegungen auf Feldtheorien, die mehrere Teilchen verschiedener Masse beschreiben (z. B. auf ein Feld φ , das $(\square - k_1^2)(\square - k_2^2)\varphi = 0$ genügt). Weitere Überlegungen zur Konvergenz derartiger Theorien. Grawert.

9511 R. Haag. *On quantum field theories.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **29**, 1—37, 1955, Nr. 12. An eine Quanten-Feldtheorie sind folgende Forderungen zu stellen: 1. Relativistische Invarianz, 2. die üblichen Prinzipien der physikalischen Interpretation einer Quanten-Theorie, 3. Interpretierbarkeit der Theorie als Beschreibung der Wechselwirkungsprozesse zwischen Teilchen. Verf. zeigt, daß diese Forderungen zu keinem Widerspruch in der Theorie führen dürften. Die Theorie kann nun als Erweiterung der Quanten-Mechanik auf ein System von unendlich vielen Freiheitsgraden betrachtet werden. Schwierigkeiten ergeben sich, weil die Vertauschungs-Relationen mehrere inäquivalente Darstellungen besitzen und weil aus den Feldvariablen gebildete Operatoren sinnlose Ausdrücke sein können. Verf. untersucht ferner die Schwierigkeiten, die sich ergeben aus den zusätzlichen Forderungen, die in die bisher bekannten Feldtheorien eingehen: 1. Die grundlegenden Variablen sollen die Transformations-Eigenschaften eines (skalaren oder spinoriellen usw.) Feldes haben. 2. Vertauschbarkeit der Operatoren für gleiche Zeiten. 3. Asymptoten-Bedingungen für $t \rightarrow \pm \infty$. Zum Beispiel ergibt sich, daß das „Vakuum für freie Felder“ nicht existiert, daß der Dysonsche Operator $U(t_1, t_2)$ für endliche Zeit t_1 oder t_2 nicht existiert, daß sehr singuläre Funktionen in Störungs-Rechnungen auftreten. Grawert.

9512 O. Hara and H. Shimazu. *On Yukawa's theory of non-local field. I. The case of free field.* Progr. theor. Phys., Kyoto **7**, 255—262, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird die Beziehung zwischen YUKAWAS Theorie und der gewöhnlichen Theorie örtlicher Felder untersucht und gezeigt, daß beide Theorien zumindest bei verschwindender Wechselwirkung äquivalent sind. Jürgens.

9513 Toshiyuki Nishiyama. *A hydrodynamical description of many Bose particle systems.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 265—278, 1954, Nr. 3. (Sept.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Verf. geht aus von den Vertauschungs-Relationen für das

Bosonen-Wellenfeld in einem Gitterraum und macht die „hydrodynamische Näherungsannahme“, daß der Erwartungswert der Teilchenzahl in jeder Gitterzelle sehr groß ist. Für den „Geschwindigkeits“-Operator $(\psi^* \delta \psi - \psi \delta \psi^*)$ — mit $\delta =$ Differenzen-Operator — folgen näherungsweise die von LANDAU, THELLUNG angegebenen Vertauschungs-Relationen. Der Energie-Operator wird in Termen des Geschwindigkeits- und des Dichte-Operators ausgedrückt. Rotonen- und Phononen-Spektrum sowie die Schallgeschwindigkeit werden berechnet. Vergleich mit der „kollektiven“ Beschreibung von BOHM und PINES. Grawert.

9514 A. H. de Borde. *The effect of radiative corrections on a charged spin $1/2$ particle in a constant magnetic field.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 316—321, 1955, Nr. 4 (Nr. 424 A). (1. Apr.) (Glasgow, Univ., Natur. Philos. Dep.) Die FEYNMANsche Integralgleichung für die Wellenfunktion eines DIRAC-Teilchens in einem Feld läßt sich für ein konstantes Magnetfeld mit beliebigen Strahlungskorrekturen in eine Differentialgleichung umformen. Sie wird in nicht-relativistischer Näherung erster Ordnung bezüglich der magnetischen Feldstärke gelöst. Das Verfahren erlaubt die Berechnung des anomalen magnetischen Moments, und das Resultat stimmt mit dem aus dem S-Matrix-Formalismus gewonnenen überein. Außerdem geben die Energieeigenwerte die Zyklotronfrequenz. Diese bleibt bis zu beliebigen Ordnungen in e und g ungeändert, wenn die Korrekturen der DYSONschen Bedingung für Ladungsnormierung und gewissen Voraussetzungen bezüglich Eichinvarianz genügen. Durch Anwendung der gleichen Bedingungen auf den spinabhängigen Teil der Energie läßt sich auch hier zeigen, daß das beschriebene Verfahren dem S-Matrix-Formalismus gleichwertig ist. G. Schumann.

9515 V. Votruba und Christo Janko Christov. *Die Algebra des isotypen Spins $(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 403—418, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Orig. dtsh. m. russ. Zsfg.) (Prag, Karlsuniv., Inst. theor. Phys.; Sophia, Univ.) Es werden die algebraischen Relationen des Matrixsystems des isotypen Spins $(3/2, 1/2)$ aufgestellt und die irreduziblen Lösungen der Matrixgleichungen untersucht. Deren Anzahl ist für die Dimension $n \geq 3$ beschränkt und für $n = 2$ unendlich aber von einfacher Struktur. Weidemann.

9516 C. N. Yang and R. L. Mills. *Conservation of isotopic spin and isotopic gauge invariance.* Phys. Rev. (2) **96**, 191—195, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird dargelegt, daß das übliche Prinzip der Invarianz bei Rotation des isotopischen Spins nicht mit der Auffassung lokalisierter Felder konsistent ist. Es wird die Möglichkeit erklärt, Invarianz bei lokaler Rotation des isotopischen Spins zu haben. Das führt zur Formulierung eines Prinzips isotopischer Eichinvarianz und der Existenz eines b -Felds, das zum isotopischen Spin in der gleichen Beziehung steht wie das elektromagnetische Feld zur elektrischen Ladung. Das b -Feld genügt nichtlinearen Differentialgleichungen. Die Quanten des b -Felds sind Teilchen mit dem Spin eins, dem isotopischen Spin eins und der elektrischen Ladung $\pm e$ oder Null. (Übersetzung d. Zusammenf.) Daniel.

9517 F. E. Low. *Scattering of light of very low frequency by systems of spin $\frac{1}{2}$.* Phys. Rev. (2) **96**, 1428—1432, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Durch explizite Ausrechnung der S-Matrix in der DYSONschen Form wird die Streuamplitude bis zur ersten Potenz des Photonen-Impulses berechnet. Es wird dabei die Wechselwirkung von Nukleonen ($\text{Spin } \frac{1}{2}$) und skalaren geladenen Mesonen mit dem elektromagnetischen Feld betrachtet. Auf Grund von relativistischer und Eich-Invarianz folgt das gleiche Ergebnis wie bei GELL-MANN und GOLDBERGER (s. nachstehendes Ref.). Just.

9518 M. Gell-Mann and M. L. Goldberger. *Scattering of low-energy photons by particles of spin $\frac{1}{2}$.* Phys. Rev. (2) **96**, 1433—1438, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Für die Streuung von Photonen niedriger Energie an Teilchen vom Spin $\frac{1}{2}$ wird die Streuamplitude bis zur ersten Potenz der Wellenzahl k berechnet, und zwar auf drei Wegen: 1. Die klassische Theorie des Spin-Elektrons von A. KRAMERS (Grundlagen der Quantentheorie, Leipzig 1938, Seite 227) wird phänomenologisch derart ergänzt, daß sie den anomalen g -Faktor auf Grund der Feldwechselwirkung enthält. 2. Nach POWELL (s. diese Ber. **29**, 48, 1950) wird mit der entsprechenden Ergänzung in der DIRAC-Gleichung gerechnet. 3. Es werden exakt die in k linearen Beiträge sämtlicher Graphen einer beliebigen Wechselwirkung bestimmt, die lokal, eichinvariant und renormierbar ist. In allen Fällen erhält man das gleiche Ergebnis, das nur von Ladung, Masse, und magnetischem Moment des Streuteilchens abhängt. Das Ergebnis stimmt mit dem von LOW (s. vorstehendes Ref.) genau überein. Das Glied proportional k in der Streuamplitude scheint vernachlässigbar klein zu sein gegenüber dem energieunabhängigen („THOMSON-Streuung“) und dem proportional k^2 (RAYLEIGH-Streuung). Just.

9519 D. J. Besdin and Joseph H. Robinson III. *The magnetic moment of free electrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 272, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Texas Technol. Coll.)

9520 D. H. Holland. *Lattice space quantization of coupled meson and nucleon fields.* Phys. Rev. (2) **98**, 273, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Schön.

9521 T. H. R. Skyrme. *Meson theory and nuclear matter.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 277—286, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Man versucht, den Gebrauch des Wortes mesic fluid in Verbindung mit der Kernstruktur rechtfertigen zu können. Mit Hilfe einer Transformation der symmetrischen pseudoskalaren Mesonentheorie zeigt man gewisse Sättigungserscheinungen und gewinnt die Möglichkeit, die Kernstruktur mit Hilfe des self-consistent field zu diskutieren. K.-H. Höcker.

9522 L. R. B. Elton. *Effect of finite nucleus on the radiative correction.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 549, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A). (1. Juni.) (London, King's Coll., Wheatstone Dep. Phys.) In dem Ausdruck für den Streuquerschnitt $I(\theta, \Delta E) = I_{B1} (1 + \delta_{B2} - \delta_R)$, wo I_{B1} der Wirkungsquerschnitt nach der ersten BORNschen Näherung ist, $I_{B1}\delta_{B2}$ die zweite BORNsche Korrektur und $I_{B1}\delta_R$ die Strahlungskorrektur, hängt δ_{B2} immer vom Streupotential ab, dagegen ist bei leichten Kernen δ_R vom Streupotential unabhängig. G. Schumann.

9523 W. J. Swiatecki. *The effect of a potential gradient on the density of a degenerate Fermi gas.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 285—293, 1955, Nr. 4 (Nr. 424A). (1. Apr.) (Upsala, Gust. Werner Inst. Nucl. Chem.) Es wird $V(x) = V'x$ ($V' < 0$ konstant) gesetzt. Da sich für sehr große x beliebig große negative Vergeben würden, muß man von einer Stelle x_0 ab V konstant und für noch größere x ein Wiederansteigen des Potentials zu positiven Werten annehmen, damit sich eine stationäre Verteilung einstellen und von einer Teilchendichte gesprochen werden kann. Die Berechnung der Dichte wird durchgeführt für $x \ll x_0$, so daß das Verhalten jenseits x_0 für ihren Wert keine Rolle spielt. Verf. setzt $(4/9) 2m |V'| \hbar^2 \equiv \lambda^{-2}$, so daß λ die Dimension einer Länge hat und $-V/\lambda |V'| \equiv \xi$ dimensionslos ist. Die Dichte hat dann die Form $\rho = \lambda^{-2} f(\xi)$. Es zeigt sich, daß sie sich bis in Bereiche negativer kinetischer Energie berechnen läßt. Für große ξ geht $f(\xi)$ gegen

const $\cdot \xi^{3/2}$, und damit erhält man den Dichteausdruck für den Fall konstanten Potentials. Durch Kombination mit der Poisson-Gleichung ergibt sich eine Verallgemeinerung der THOMAS-FERMI-Gleichung für die Dichteverteilung der Elektronen im Atom. Sie wird proportional $r^{-2} \exp(r/a)$, wo a eine von Z unabhängige Konstante ist. Wegen der Gültigkeit für negative kinetische Energien dürfte es möglich sein, die mittlere Elektronendichte auch für ionisierte Atome zu berechnen. G. Schumann.

9524 E. Hollöien. *Note on a search for simple analytic wave functions for configurations $(1s)^2(2s)$ and $(1s)^2(2s)^2$ in atoms and ions from He to C.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 297—303, 1955, Nr. 4 (Nr. 424 A). (1. Apr.) (Oslo, Blindern Univ.) Die Wellenfunktionen werden aus Einelektronenfunktionen aufgebaut, die auch für die Vierelektronen-Probleme nur zwei durch Variationsverfahren zu bestimmende Parameter enthalten. Die berechneten Energien der Grundzustände werden mit Ergebnissen anderer Verfahren und mit experimentellen Daten verglichen, für die $(1s)^2$ -Konfiguration von He bis C^{4+} , für $(1s)^2(2s)$ von He⁻ bis C^{3+} und für $(1s)^2(2s)^2$ von Li⁻ bis C^{2+} . G. Schumann.

9525 A. S. Douglas, D. R. Hartree and W. A. Runciman. *Atomic wave functions for gold and thallium.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 486—503, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Univ., Math. Lab.; Cavendish Lab.; Wembley, Middlesex, G.E. C. Res. Lab.) Die radialen Wellenfunktionen $P(nl, r)$, die Beiträge zu Z und auch die radialen Ladungsdichten sind für die Ionen Au^+ , Tl^+ und Tl^{+++} berechnet und tabelliert. Für Au wurde noch 5d, für Tl 6s und 6p berücksichtigt. In beiden Fällen wurde die nicht-relativistische SCHRÖDINGER-Gleichung benutzt. Die Wellenfunktionen wurden aus einer Berechnung des selbstkonsistenten Felds abgeleitet. Als unabhängige Variable wurde r , nicht $\log r$ gewählt.

M. Wiedemann.

9526 Alexandre Laforgue. *Sur les représentations, le calcul et la correction indéfinie de l'erreur en chimie théorique.* Cah. Phys. 1955, S. 23—51, Nr. 57/58. (Mai/Juni.) Verf. behandelt die Definition, die Berechnung und die Korrekturen des Fehlers in der theoretischen Chemie. Er geht dabei auf die Lösung der Wellengleichung, auf die Methode der molekularen Elektronenzustände und des selbstkonsistenten Felds, auf die einzelnen Elektronenkonfigurationen sowie auf Variations- und Störungsrechnung ein. Es wird eine Fehlerfunktion und ein Fehlerpotential eingeführt. Die Begriffe des Ladungseffekts und des Effekts der freien Valenz werden präzisiert. Das Problem der effektiven Parameter wird erwähnt. Der Formalismus der Diagramme und der Polarisierbarkeit wird behandelt. Als Beispiele werden die intermediären Komplexe H_3 und H_3^+ angeführt.

M. Wiedemann.

9527 Gerhard Heber. *Grundgleichungen eines Hartree-Fock-Verfahrens für Elektronengruppen.* Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena **4**, 295—297, 1954/55, Nr. 2/3. (Jena, Friedrich-Schiller-Univ., Theor.-Phys. Inst.) An Stelle der üblichen Annahme einer SLATER-Determinante von 1-Elektronenfunktionen für schwache Wechselwirkung wird für den Sonderfall einer definiert gruppenweisen stärkeren Wechselwirkung, wie er z. B. bei Molekülkristallen vorliegt, der Aufbau der Gesamteigenfunktion aus Funktionen von je N Elektronen vorgeschlagen. Am Beispiel $N = 2$ wird dies durchgeführt. Ferner wird der Erwartungswert der Energie gebildet; die Austauschwechselwirkung zwischen zwei Elektronengruppen aus je zwei Elektronen hängt infolge einer größeren Zahl von Einstellmöglichkeiten für die vier Spinvektoren danach etwas komplizierter vom Spin ab. Die HARTREE-FOCK-Gleichungen für Elektronengruppen lassen sich leicht aufstellen, es tritt jedoch ein unübersichtliches Austauschglied neu hinzu.

Weidemann.

9528 O. B. Bron. *Das Feld als eine Form der Materie*. Elektrotechnik, Berl. 3, 422—428, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Leningrad.) Verff. stellt zur Diskussion, entsprechend der Zuordnung von Masse, Energie und Impuls zum Feld dieses als eine Form der Materie zu betrachten. Dem Begriff des Feldes wird der des Stoffs gegenübergestellt. Wörtlich: Da das Feld auf Kosten von Stoff entsteht und sich in Stoff zurückverwandeln kann, muß man Feld und Stoff als zwei Formen der Materie ansehen. Folgerungen dieser Auffassung werden aufgezeigt. Unter anderem werden die Begriffe Wechselwirkung und Verschiebungsstrom eliminiert und den Begriffen elektrischer Widerstand, Kapazität und Induktivität eine neue Bedeutung beigegeben. Weidemann.

9529 J. Turrettini et J. Pettavel. *Le problème de la définition de l'étalon de longueur*. Bull. Soc. suisse Chronom. 3, 316—323, 1953. (Genève.) Es wird von einem von der Société Genevoise d'Instruments de Physique entwickelten Verfahren berichtet, ein durch Striche definiertes Meter photoelektrisch mit einem mittleren Beobachtungsfehler von $\pm 0,015 \mu$ festzulegen. Ein mit konstanter Frequenz schwingender Spiegel wirft das Bild eines Leuchtfadens, das parallel zu den Teilstrichen gestellt ist, über das reflektierende Strichmeter auf eine Photozelle. Jedesmal, wenn das Bild des Leuchtfadens auf einen Strich fällt, entsteht eine Lichtschwächung und damit ein Stromstoß. Befindet sich der Maßstabstrich genau in der Mitte, so stellt sich der Zeiger eines hochempfindlichen Ampereometers auf Null; der Zeigerausschlag ist ein Maß für die Abweichung des Striches von seiner Sollage. — Die Vor- und Nachteile dieser neuen Strichmaßstabmeßmethode werden denen der interferometrischen Methode für Endmaßmessungen gegenübergestellt. Dühmke.

9530 H. Göhr und E. Lange. *Kritische Bemerkungen zu den auch elektrochemisch wichtigen elektrischen Ladungsmaßen*. Z. Elektrochem. 59, 147—152, 1955, Nr. 3. (20. Apr.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Verff. geben eine Kritik und einen Vergleich der elektrischen Ladungsmasse. Sie unterscheiden zwischen Ruheladungen q und bewegten Ladungen q_b und definieren zunächst folgende Ladungsmasse mit eigener spezieller Grunddimension 1 Us (el. St.) und 1 Coul., wobei 1 Coul. = $3 \cdot 10^9$ Us, bzw. 1 Um (el. magn.) = 10 Coulb. Wird 1 Us gleich 1 Usb gesetzt, so folgt 1 Um = $3 \cdot 10^{10}$ Usb. Beim Verzicht auf die dimensionelle Unterscheidung von ruhender und bewegter Ladung ergibt sich 1 Coul. = 1 Coulb. = 1C. Die Beziehungen zum CGS-System liefern die Gleichungen 1 Us = $1 \text{ cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \text{sec}^{-1}$ und 1 Um = $1 \text{ cm}^{1/2} \text{g}^{1/2}$, wobei die Ladungsmaße Größen ohne eigene Grunddimension werden. Es gilt dann 1 Um/1 Us = 1 sec/cm und 1 Us/1 Usb = $c = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec}$. M. Wiedemann.

9531 J. Mandel and R. D. Stiehler. *Sensitivity — a criterion for the comparison of methods of test*. J. Res. nat. Bur. Stand. 53, 155—159, 1954, Nr. 3. (Sept.) Die Verff. schlagen als Maß für die Güte von Bestimmungsmethoden der analytischen Chemie eine allgemeingültige mathematische Definition für den Begriff der Empfindlichkeit einer Methode vor. — In der Bewertung vieler Bestimmungsmethoden genügen die beiden Kriterien „Genauigkeit“ und „Richtigkeit“ nicht. „Richtigkeit“ ist nur dort zu verwenden, wo ein Vergleich mit einem Normal möglich ist. „Genauigkeit“ als Grad der Reproduzierbarkeit interpretiert, ist nicht notwendigerweise ein Gütemaßstab, weil eine Methode eine gute Reproduzierbarkeit besitzen kann, nur, weil sie zu unempfindlich ist, um kleine Schwankungen anzuzeigen. — Um quantitativ die Güte einer Bestimmungsmethode festlegen zu können, wird ein neuer Begriff, die „Empfindlichkeit“ der Methode eingeführt. Wenn M das Maß für irgendeine Eigenschaft Q ist, und σ_M der mittlere Fehler von M ist, dann wird als Empfindlichkeit $\Psi_M = (dM/dQ)/\sigma_M$ definiert. Aus der Definition folgt, daß die Empfindlichkeit einer Bestimmungs-

methode konstant sein kann, oder auch eine Funktion von Q sein kann. Eine statistische Methode zur Bestimmung des Verhältnisses der Empfindlichkeiten von zwei unterschiedlichen Bestimmungsmethoden wird abgeleitet. Ach.

9532 A. Lempieki. *A demountable vacuum system for secondary emission studies*. J. sci. Instrum. **32**, 221—223, 1955, Nr. 6. (Juni.) (High Wycombe, Bucks., Electronic Tubes Ltd.) Verunreinigungen (insbesondere durch Zersetzen von Kohlenwasserstoffen durch einen Elektronenstrahl) werden vermieden. Das Auswechseln der die Elektronenquelle darstellenden Teile wird durch eine vom Verf. vorgeschlagene Anordnung (zwei geschliffene Glasflächen aneinander gesprengt) erleichtert. Es ist bei einem hinreichend niedrigen Druck (10^{-4} Torr) möglich, die Teile zu entgasen und zu erhitzen. Danach kann der für die Versuche notwendige niedrigere Druck (10^{-6} Torr) erreicht werden, wenn die Aufsetzfläche mit Quecksilber umgeben und so noch besser gedichtet wird. H. Ebert.

9533 Dietrich Horstmann. *Entwurf eines mit Öl beheizten Drahtverzinkungssofens*. Stahl u. Eisen **73**, 1429, 1953, Nr. 22. (22. Okt.) Ein von BAWDON entworfener Verzinkungssofen für Drahtverzinkung, der im Gegensatz zu den üblichen Formen einen sich nach oben erweiternden Zinkkessel mit schrägen Wänden aufweist, wird kurz beschrieben. Tingwaldt.

9534 François Cabannes et Albert Le Phat Vinh. *Calcul de la répartition de l'énergie solaire réfléchié par un miroir parabolique*. J. Phys. Radium **15**, 817—820, 1954, Nr. 12. (Dez.) Im Hinblick auf den Facetten-Sonnenspiegel auf dem Mont-Luis wird die Energieverteilung in der Nachbarschaft des Brennpunkts eines Parabolspiegels bei Annahme einer gleichförmig strahlenden Lichtquelle mit einem Winkeldurchmesser von $32'$ auf der optischen Achse im Unendlichen für eine Ebene senkrecht zur Spiegelachse bestimmt. Dabei wird vorausgesetzt, daß jeder Punkt des Spiegels einen elliptischen Leuchtfleck auf der Referenzebene erzeugt. Diese Elementarellipsen werden dann über die ganze Spiegeloberfläche integriert. Weidemann.

9535 H. McG. Ross. *Equipment of instrumental accuracy for recording and reproduction of electrical signals, using cinematographic film*. Proc. Instn elect. Engrs (E) **102**, 323—342, 1955, Nr. 3. (Mai.) (London, Ferranti, Ltd.) Es wird eine Anordnung zur Aufzeichnung und Wiedergabe von elektrischen Signalen beschrieben, bei der ein elektrisch-optisches Aufzeichnungsverfahren benutzt wird. Frequenzbereich 0—1 kHz, Fehler des Frequenzganges $\pm 1\%$ im unteren Frequenzbereich. Damit wird der Anschluß an die Genauigkeit elektrischer Meßgeräte erzielt. Durch Geschwindigkeitsregelung des Filmtransportes kann der Zeitmaßstab zwischen Aufnahme und Wiedergabe im Verhältnis 500:1 geändert werden. Die Arbeit enthält eine ausführliche Beschreibung der Entwicklung, des Aufbaus und der Wirkungsweise der elektrischen, optischen und mechanischen Einrichtungen. Die für die Kalibrierung wichtigen photographischen Fragen werden behandelt. Neben der Beschreibung von Anwendungsmöglichkeiten werden die Eigenschaften der Anordnung an Hand von Meßergebnissen (Frequenzgang, Linearität des Wiedergabepegels unter verschiedenen Bedingungen) erläutert und denen anderer Schallaufzeichnungsverfahren vergleichend gegenübergestellt. H. J. Schroeder.

9536 E. J. Wiggins. *A simple keep-alive circuit for recording meters*. Rev. sci. Instrum. **24**, 1155—1156, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Stanford, Calif., Res. Inst.) Die Eigenschaften von elektrischen Schreibern, um schnellen Stromänderungen besser zu folgen, kann dadurch wesentlich verbessert werden, daß der Zeiger

des Schreibers in leichte Schwingungen versetzt wird, um die Reibung auszu-schalten. Die bisher bekannten Schwingungserzeuger für diesen Zweck haben Nachteile, z. B. schlechte Konstanz oder zu große Leistungsaufnahme. Es wird ein geeigneter Oszillator mit Neonröhren beschrieben, der wesentliche Vorteile hat und für Batteriebetrieb sich gut eignet, was für tragbare Geräte wichtig ist. Die Schaltung wird angegeben. Frequenz und Amplitude der Schreibfeder-schwingung werden experimentell auf das Optimum eingestellt, das für ver-schiedene Typen von Schreibgeräten verschieden ist. Die Einstellung ist nicht kritisch.

B. Krüger.

9537 R. G. Stone. *A beam current stabilizer for an X-ray generator.* J. sci. Instrum. **32**, 322—323, 1955, Nr. 8. (Aug.) (London, Dep. Governm. Chem.) Für Arbeiten mit dem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr wurde zur Stabilisierung des Stroms eines Röntgenapparates eine Stabilisierungseinrichtung entwickelt, bei der das Potentialgefälle an einem Widerstand in Serie mit dem Stromkreis der Röntgenröhre den Kathodenheizstrom regelt, ähnlich wie es LEES und ARMITAGE ausführten (J. sci. Instrum. **27**, 300, 1950). Schnelle Schwankungen und langsame Änderungen werden auf $1/10$ reduziert. Es ist geplant, die Stabilisierung durch den Ionisationsstrom oder den GEIGER-MÜLLER-Zähler selbst steuern zu lassen.

R. Jaeger.

9538 C. E. Mathewson. *Advantage of electronic control.* Instruments **28**, 258 bis 265, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Manning, Maxwell and Moore, Inc.) In der industriellen Regelungstechnik ergibt die elektrische, verzögerungsfreie Übertragung von Regelimpulsen Vorteile gegenüber der pneumatischen Methode durch Luftdruck-übertragung. Es sind experimentell ermittelte und berechnete Frequenzgang-diagramme abgebildet, die einen quantitativen Vergleich zwischen elektro-pneumatischen und pneumatischen Reglern ermöglichen. Die Frequenzgänge werden in getrennten Diagrammen für die Amplitudenverhältnisse und für die Phasenverschiebungen dargestellt.

Altenein.

9539 R. Kretzmann. *Fotoelektrische Längenabtastung.* Elektronische Rdsch. **9**, 134, 1955, Nr. 4. (Apr.) Wirkungsweise und Aufbau (Schaltbild) einer Sortier-anlage mit photoelektrischer Abtastung von Werkstücken mit vorgegebener Längentoleranz.

Schreuer.

II. Mechanik

9540 K. Matsuura. *Method of measuring small displacement.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 24—33, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg. S. 72.) Es wird gezeigt, daß man einen Koaxialresonator, der an einem Ende eine kapazitive Abschluß-platte besitzt, zur Messung sehr kleiner Längenänderungen verwenden kann. Das Verfahren beruht darauf, daß sich bei kleinen Verschiebungen der Abschluß-platte die Kapazität ändert und die Resonanzfrequenz des Hohlraumes ent-sprechend beeinflußt wird. Die Grenzen der Meßgenauigkeit sind erreicht, wenn die Verschiebungen die Größenordnung der unkontrollierbaren Beeinflussungen, z. B. durch Temperaturschwankungen, erreicht haben. Die Konstruktion des Meßgerätes wird beschrieben. Versuchsergebnisse zeigen, daß Längenänderungen von weniger als 10 Å noch nachgewiesen werden können.

Bayer.

9541 A. Slibar und K. Desoyer. *Zur Erzielung optimaler Wirkung bei Pendel-Schwingungstilgern.* Ingen.-Arch. **22**, 36—44, 1954, Nr. 1. (Wien, T. H.) Aus-geführte Konstruktionen von Pendel-Schwingungstilgern lassen erkennen, daß die rechnerische Behandlung von einfach angelenkten Pendelkörpern als mathe-

matische Pendel nur als grobe Näherung angesehen werden kann. Daher wird der Tilger als physikalisches Pendel aufgefaßt und unter Einbeziehung großer Pendelausschläge untersucht. Die vorliegende Berechnung der Tilgungswirkung eines Pendels an einer rotierenden Hauptmasse ist vornehmlich für Sternmotore anwendbar, wobei vorläufig vorausgesetzt ist, daß die Drehmasse keine Eigenfrequenzen besitzt.

Tingwaldt.

9542 William M. Whyburn. *Oscillation and stability in certain nonlinear systems.* Phys. Rev. (2) **96**, 843, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. N. Carolina; U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Das gewöhnliche Pendel ist ein Beispiel eines schwingenden nichtlinearen Systems, das insofern stabil ist, als die Schwingungsamplitude zu jeder Zeit begrenzt bleibt. In einer (nicht näher bezeichneten) Arbeit beschäftigt sich Verf. mit den Schwingungen derartiger nichtlinearer Systeme und gibt deren notwendige und hinreichende Stabilitätsbedingungen an. Insbesondere werden Systeme behandelt, deren Verhalten durch die Differentialgleichung $y' = f(t, y, z) \cdot z$ und $z' = g(t, y, z) \cdot y$ beschrieben wird.

Päsler.

9543 Horst Schwieger. *Ein Auswerteverfahren bei der spannungsoptischen Untersuchung elastischer Platten.* Wiss. Z. Univ. Halle **4**, 249—251, 1954/55, Nr. 2. (28. Dez.) (II. Phys. Inst.) Im Rahmen der KIRCHHOFFSchen Plattentheorie werden durch Verknüpfung der Gleichgewichtsbeziehungen mit den Beziehungen zwischen Querkraft und Momentensumme zwei Gleichungen hergeleitet, aus denen nach Integration die beiden Einzelbiegemomente in Abhängigkeit von den örtlichen Änderungen der Torsionsmomente erhalten werden. Mit Hilfe des MOHRschen Momentenkreises ergibt sich eine Kontrolle. Durch Benutzung des Zweischichtenverfahrens der Spannungsoptik, mit dem das maximale Torsionsmoment und die Richtungen der Hauptbiegemomente bestimmbar sind, kann somit die Verteilung der Biege- und Torsionsmomente einer Platte ermittelt werden. Eine am Rande frei aufliegende Platte und eine eingespannte Platte werden näher betrachtet.

Gary.

9544 H. Spooner and L. D. McConnell. *An ethoxylene resin for photoelastic work.* Brit. J. appl. Phys. **4**, 181—184, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Derby, Rolls-Royce Ltd., Res. Lab.) Es wird über ein für spannungsoptische Modelluntersuchungen geeignetes Gießharz (Araldit Typ B) berichtet. Seine Präparation, seine optischen und mechanischen Eigenschaften werden beschrieben.

Schreuer.

9545 Henry Favre. *Sur l'application de la théorie des erreurs à la résolution d'un système d'équations utilisé en photoélasticité.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 305 bis 322, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Zürich, Ecole polytech. fédérale.) Die rein-optische Methode zur Bestimmung der beiden Hauptspannungen eines ebenen Spannungszustandes (oder der Hauptbiegemomente in einer mit Normalkräften belasteten Platte) liefert drei Gleichungen. Der Autor zeigt die Lösung dieses überbestimmten Gleichungssystems mit Hilfe des GAUSSschen Prinzips der kleinsten Fehlerquadrate und diskutiert die mittleren Fehler der Spannungen (oder Biegemomente) in Abhängigkeit von den mittleren (zufälligen) Fehlern der drei Meßgrößen (mit drei praktischen Beispielen). Dieses, seit einer Reihe von Jahren von FAVRE im Laboratorium benutzte Auswertverfahren gibt naturgemäß immer genauere Resultate als die „elementaren“ Lösungen (nur zwei Gleichungen werden zur Auswertung herangezogen).

Pechhold.

Meßmethoden. S. auch Nr. 9892.

9546 F. C. Roesler. *Glancing angle reflection of elastic waves from a free boundary.* Phil. Mag. (7) **46**, 517—526, 1955, Nr. 376. (Mai.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem.

Industr. Ltd., Butterwick Res. Lab.) Aus Versuchen ist bekannt, daß eine Druckwelle, die an einer freien Grenzfläche entlang wandert, eine Schwerwelle nach sich zieht. Dieses Streuungsproblem kann in der üblichen Weise, wie dies im Falle der Reflexion einer Wellenfront an einer Grenzfläche geschieht, nicht behandelt werden. Durch einen Grenzübergang von der Reflexionsbetrachtung ausgehend ist es jedoch möglich, in der Nähe des freien Randes einige Aussagen über diesen Streuprozess zu machen. Inwieweit die asymptotischen Werte wirklich erreicht werden, läßt sich auf Grund der angestellten Überlegungen nicht sagen; eine experimentelle Prüfung kann hier erst Klarheit geben. Da sich weder die Amplituden der auftretenden Wellen, noch die eingeführten Verhältnissgrößen dieser versuchsmäßig ermitteln lassen, werden die Gleichgewichtsbedingungen für die Kräfte am Rand zur Gewinnung von Beziehungen für die Spannungsgrößen herangezogen. Letztere können mittels photo-elastischer Methoden bestimmt werden. Auf die von D. G. CHRISTIE angestellten Versuche, deren Ergebnisse noch nicht veröffentlicht sind, wird hingewiesen. Gary.

9547 Josef Meixner. *Thermodynamische Theorie der elastischen Relaxation*. Z. Naturf. **9a**, 654—663, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. theor. Phys.) Wenn die Relaxationerscheinungen sich durch Einführung innerer Variabler mit den Methoden der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse beschreiben lassen, folgen einige sehr allgemeine Sätze, die auch auf anisotrope und viskoelastische Körper ausgedehnt werden können. So ergeben sich gewisse generelle Eigenschaften der Nachwirkungsmatrix und ihrer LAPLACE-Transformierten, Ausdrücke für die charakteristischen Funktionen der Thermodynamik (thermodynamische Potentiale) in der Formulierung der Nachwirkungstheorie und zwei allgemeine Sätze über Relaxationsspektren.

Haase.

9548 D. Narayanamurti and Jagdip Singh Sodhi. *Rheology of adhesives. II*. Kolloidzshr. **138**, 68—75, 1954, Nr. 2. (Sept.) (Dehra Dun, Indien, Forest Res. Inst.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **33**, 3257, 1954) wurde das rheologische Verhalten von Kaseinklebststoffen in Abhängigkeit von Partikelgröße, Fett- und Aschegehalt, Herstellungsart, Zusatz von Chemikalien und dem Einfluß der zu klebenden Oberfläche untersucht. Steigender Aschegehalt bewirkt eine Erhöhung der Viskosität, dagegen sind entaschte Kaseinsole niedrigviskos. Bei Leimen, die entfettet und entascht sind, verschwindet der Unterschied zwischen den Kaseinsorten und das erste Viskositätsmaximum fehlt. Kalkfluorit- und Kalkphosphatleime unterscheiden sich von den Natriumhydroxyd-Kaseinen und den Natriumhydroxyd-Kalk-Kaseinstoffen dadurch, daß sie gegen Ende ihrer Wirkungszeit dünnflüssig werden. Ein Zusatz von Acetaldehyd verstärkt die Gel- und Klebeigenschaften, wahrscheinlich durch Bildung von Methylbrücken. Verschiedene Holzoberflächen mit Dichten zwischen 0,6 und 1,3 g/ml hatten einen deutlichen Einfluß auf die zeitliche Änderung der Viskosität. Nach gleichen Zeiten lag die Fließgrenze bei den Hölzern mit niedriger Dichte höher.

Weber.

9549 P. G. Milgott and H. P. C. Vandecapelle. *The flow of glass under constant stress and under constant strain*. Proc. Int. Comm. Glass **1**, 110—120, 1954, Juni. Stäbe von Fensterglas wurden bei Temperaturen zwischen 400° und 500°C unter konstanten longitudinalen Druck gesetzt und fortlaufend die Verformung gemessen bzw. bei konstanter Verformung das Abklingen der Spannung verfolgt. Die erhaltenen Kurven zeigen außer der Überlagerung von Elastizität und linear viskosem (MAXWELLSchem) Fließen ein Übergangsgebiet der verzögerten Elastizität (Viscoelastizität). Die Autoren geben zur formelmäßigen Darstellung eine Summe von drei Exponentialfunktionen, während sich Ansätze von ADAMS und WILLIAMSON sowie NUTTING als ungeeignet erweisen.

David.

9550 J. Weertman. *A theory of steady-state creep based on dislocation climb*. Phys. Rev. (2) **98**, 246, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Schön.

9551 P. L. Kirby. *Internal friction in glass. III. Strain relaxation*. J. Soc. Glass Tech. **38**, 548T—560T, 1954, Nr. 185. (Dez.) (Sunderland, James A. Jobling & Co., Ltd.) Die Erscheinung der elastischen Nachwirkung wurde an einem Borsilikatglas im Temperaturbereich von 250 bis 500°C untersucht (Teil I und II s. diese Ber. **33**, 102, 1954, diese Ber. S. 1427). Einseitig eingespannte Glasstäbe von 1 mm Durchmesser und 10–15 cm Länge wurden belastet und die Durchbiegung und Rückfederung nach der Entlastung mit einem Kathetometer gemessen, außerdem wurden Torsionsschwingungen angewendet, ähnlich wie in Teil II der Arbeit. Die Relaxation der Auslenkung erfolgt nicht nach einer Exponentialfunktion, es scheinen zu Beginn der Rückfederung kürzere Relaxationszeiten wirksam zu sein, als gegen Ende des Relaxationsprozesses. In dem untersuchten Temperaturbereich lassen sich aus den Versuchsdaten mittlere Relaxationszeiten zwischen 1 und 10 h ableiten. Weber.

9552 E. W. Becker und R. Misenta. *Die Zähigkeit von HD und He³ zwischen 14°K und 20°K*. Z. Phys. **140**, 535–539, 1955, Nr. 5. (1. Juli.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys. Inst.) Im Rahmen von Untersuchungen über die Quantenstatistik des gaskinetischen Zusammenstoßes bei tiefen Temperaturen wurden Zähigkeitsmessungen ausgeführt und die Ergebnisse im Hinblick auf Streuversuche mit gekreuzten Molekularstrahlen diskutiert. Bei HD wurde zwischen 14 und 20°K ein Anstieg der Zähigkeit von 8,8 auf 12,2 μ P gemessen, die Vergleichsmessungen an den bereits untersuchten H₂ und D₂ ergaben Anstiege von 7,5 auf 10,8 und von 9,1 auf 13,4. Die Zähigkeit ist also bei HD durch das arithmetische Mittel der Werte von H₂ und D₂ gegeben, was bei höheren Temperaturen nicht mehr der Fall ist. Bei He³ nimmt die Zähigkeit von 14 bis 20°K von 25 auf 32 μ P zu, bei dem bereits untersuchten He⁴ von 28 auf 35. M. Wiedemann.

9553 Ali A. K. Ibrahim and Abdel Monem I. Kahlil. *The theory of an oscillating cylinder viscometer*. Z. angew. Math. Phys. **5**, 398–408, 1954, Nr. 5. (15. Sept.) (Alexandria, Univ., Fac. Sci., Phys. Dep.) Es wird die Bewegung einer Flüssigkeit im Spalt eines Viskosimeters mit konzentrischen Zylindern untersucht, bei dem der äußere Zylinder erzwungene Schwingungen von einigen Hertz ausführt und der innere Zylinder an einem Torsionsfaden aufgehängt ist. Die theoretischen Gleichungen werden diskutiert und Vereinfachungen gegeben, die bei Viskositäten über 1 P ohne großen Fehler anwendbar sind. Das Verhältnis der Schwingungsamplituden des äußeren zum inneren Zylinder als Funktion der Frequenz in Abhängigkeit von der Viskosität wird dargestellt. Das Verhältnis erreicht in gewissen Viskositätsbereichen den Wert 1 bei einer Frequenz, die der Eigenfrequenz des inneren Zylinders und seiner Aufhängung entspricht. In gleicher Darstellung wird das Verhältnis der Flüssigkeitgeschwindigkeit am inneren Zylinder zur Schwingungsamplitude des äußeren Zylinders angegeben. Ein Einfluß der Dichte ist zu vernachlässigen. Aus Messungen an einem Paraffinöl ließ sich ein Viskositätskoeffizient ableiten, der auf 0,3% mit dem nach anderen Methoden erhaltenen übereinstimmt. Weber.

9554 D. H. Michael. *The stability of a combined current and vortex sheet in a perfectly conducting fluid*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 528–532, 1955, Nr. 3. (Juli.) (London, Univ. Coll.) Die stabilisierende Wirkung einer magnetischen Wirbelschicht auf eine mit ihr zusammenfallende und ohne Magnetfeld bekanntlich instabile, ebene HELMHOLTZsche Diskontinuitätsfläche in einer elektrisch leitenden, reibungsfreien Flüssigkeit wird untersucht. Wenn man sich die HELM-

HOLTzsche Diskontinuitätsfläche durch Übereinandergleiten zweier Ströme von betragsmäßig gleicher aber entgegengesetzt gerichteter Geschwindigkeit entstanden denkt, so ist die Fläche stabil oder labil, je nachdem die mittlere magnetische Energie pro Volumeinheit größer oder kleiner ist als die kinetische Energie der Strömung pro Volumeinheit.

E. Becker.

9555 A. M. Binnie, P. O. A. L. Davies and J. C. Orkney. *Experiments on the flow of water from a reservoir through an open horizontal channel. 1. The production of a uniform stream.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 225—236, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Cambridge, Univ., Engng. Lab.) Für Messungen an einem festgehaltenen Schiffsmodell in einem stationären Wasserstrom ist es wichtig, daß Geschwindigkeit und Tiefe des ungestörten Stromes gleichförmig sind. Untersuchungen an zwei Kanälen verschiedenen großen Querschnitts ergaben, daß bei Strömungen mit einer FROUDESchen Zahl von mehr als 1,3 im Kanal kleineren Querschnitts und von mehr als 1,4 im Kanal größeren Querschnitts die Wasseroberfläche mit gewissen Einschränkungen glatt war. Bei den genannten Grenzzahlen bildete sich spontan eine große Welle aus, bei kleineren Geschwindigkeiten entstanden ebenfalls Wellen. Durch besondere Anordnungen gelang es im größeren Kanal, auch bei FROUDESchen Zahlen unterhalb 0,5 annehmbare Strömungsverhältnisse zu erhalten. Eine Deutung der Wellenentstehung und der angegebenen Grenzen der FROUDESchen Zahlen wird versucht.

Bluschke.

9556 H. Bömelburg. *Die praktische Anwendbarkeit der Wasseranalogie in quantitativer Form auf spezielle Probleme der Gasdynamik.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1954, 70 S., Nr. 10. (Göttingen.) Die Analogie zwischen einer Flachwasserströmung und der Strömung eines kompressiblen Gases mit $\kappa = 2$ wird ausführlich theoretisch und experimentell behandelt. Nach einleitenden Bemerkungen über die theoretischen Grundlagen werden die Störungen der exakten Analogie durch die beim Wasser auftretenden Vertikalbeschleunigungen, die Oberflächenwellen und die Reibungseffekte erörtert, sodann die Unterschiede infolge der verschiedenen Größe der κ -Werte (für Luft ist $\kappa = 1,4$ an Stelle von $\kappa = 2$). Um die Meßergebnisse von $\kappa = 2$ auf andere κ -Werte umrechnen zu können, wird vom Verf. ein Ähnlichkeitsgesetz angegeben und an experimentellen Beispielen erprobt. Es folgt eine Beschreibung der Flachwasserwanne (die Modelle werden durch ruhendes Wasser oder Petroleum geschleppt) und der übrigen Meßeinrichtung und Beobachtungsmethoden. Sodann werden Ergebnisse für die Umströmung von Doppelkeilprofilen, besonders im schallnahen Bereich, mitgeteilt, weiterhin Ergebnisse über den „Sperreffekt“ bei symmetrischen Gittern und die instationäre Anfahrströmung bei einem geschoßähnlichen Körper. Diese Resultate werden mit der Theorie oder mit bekannt gewordenen Experimenten in Luft verglichen. — Verschiedene für die Berechnung von Flachwasserströmungen nötige Funktionen sind graphisch dargestellt.

E. Becker.

9557 W. Frössel. *Experimentelle Untersuchung der kompressiblen Strömung an und in der Nähe einer gewölbten Wand.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1951 105 S., Nr. 4. (Göttingen.) In dem Bericht wird umfangreiches Versuchsmaterial über die zweidimensionale, kompressible Umströmung von Kreisbogenprofilen mit Anström-MACH-Zahlen zwischen 0,3 und 0,8 in einem kleinen, mit einem Vakuumkessel von 10 m³ Inhalt betriebenen Unterschall-Überschall-Kanal mitgeteilt. Es wurde die statische Druckverteilung sowohl am Profil gemessen, das die eine Kanalwand bildete, als auch an der gegenüberliegenden Wand und an den beiden dazu senkrechten Seitenwänden und hieraus das Geschwindigkeitsfeld bestimmt. Dieses Feld wurde für alle Meßreihen einerseits als Geschwindigkeitsverteilung längs der Profilschne paralleler Schnitte, andererseits in Isotachenbildern (Linien konstanter MACH-Zahl) dargestellt. Weiter wurde der Staudruck

gemessen und das Verhalten von Reibungsschicht und Verdichtungsstoß, der im allgemeinen am Profil auftretende, örtliche Überschallgebiete abströmseitig begrenzte und u. a. auch als gegabelter Stoß festgestellt wurde, in Schlierenaufnahmen verfolgt. Hierbei wurde zunächst das Kreisbogenprofil in freier Strömung untersucht, bei dem die gegenüberliegende Kanalwand so weit entfernt war, daß sie die Strömung am Profil nicht beeinflussen konnte; dann wurde die gegenüberliegende Wand genähert und immer mehr eine Düsenströmung mit kreisförmiger Wandkontur in Umgebung der engsten Stelle verwirklicht. Analoge Meßreihen wurden auch für Kreisbogenprofile durchgeführt, die auf der Abströmseite durch eine tangential angesetzte Ebene fortgesetzt waren. E. Becker.

9558 F. Riegels. *Die Strömung um schlanke, fast drehsymmetrische Körper.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1952, 72 S., Nr. 5. (Göttingen.) Eine Methode zur Berechnung der Umströmung schlanker, rotationssymmetrischer Körper sowohl in axialer Richtung als auch senkrecht dazu, die auf der Belegung der Körperoberfläche mit Singularitäten (Quellringen) beruht, wird auf den Fall erweitert, daß der Körper nicht zu große Abweichungen von der Rotationssymmetrie aufweist. Die Querschnittsform des Körpers wird hierzu in FOURIER-Reihen entwickelt und die zugehörigen FOURIER-Koeffizienten der Quellverteilung werden aus Integralgleichungen gewonnen, die sich aus der Bedingung verschwindender Normalgeschwindigkeiten an der Körperoberfläche ergeben und iterativ aufgelöst werden können. Die Voraussetzung annähernder Rotationssymmetrie vereinfacht die Rechnung insofern, als man die Quellverteilung nicht auf der Körperoberfläche selbst anbringt, sondern auf einem rotationssymmetrischen Ersatzkörper und auch die Randbedingungen auf diesem erfüllt. Zur Erleichterung der Rechenarbeit sind gewisse Funktionen, die die Geschwindigkeitsverteilungen von Quellringen geben, in der Arbeit vertafelt. Als Beispiel wird das dreiaxige Ellipsoid durchgerechnet und in guter Übereinstimmung mit der exakten Lösung befunden; weiter wird ein Körper von dreiecksähnlichem Querschnitt behandelt. E. Becker.

9559 H. Reichardt und W. Tollmien. *Die Verteilung der Durchflußmenge in einem ebenen Verzweigungssystem.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1952, 50 S., Nr. 7. (Göttingen.) Die Strömungsvorgänge bei der Verzweigung einer Leitung in mehrere gleichartige Zweigleitungen bzw. beim Sammeln mehrerer Zweigleitungen in eine einzige Sammelleitung und bei der Kombination beider Anordnungen zu einem vollständigen Verteilungssystem mit Verzweigung und anschließendem Sammeln werden für ebene Strömung theoretisch unter vereinfachenden Annahmen und experimentell untersucht. Hierbei werden folgende Verhältnisse des Gesamtquerschnittes f der Zweigleitungen zum Querschnitt b der Verteilungs- bzw. Sammelleitung betrachtet: $f/b = 0,5; 1,0; 2,0$. Die Verteilung erfolgt für $f/b \leq 1$ annähernd nach der BERNOULLISCHEN Gleichung und ergibt damit etwa gleiche Geschwindigkeit in allen Zweigleitungen. Dagegen ist das Sammeln mit Energieverlusten verbunden; die Geschwindigkeiten in den Zweigleitungen nehmen nach der Anströmseite des Sammelkanals mit zunehmendem f/b zu. Bei der Kombination zu einem vollständigen Verteilungssystem wird das Strömungsbild im wesentlichen nur durch die Vorgänge im Sammelkanal bestimmt. Die Experimente bestätigen die theoretischen Überlegungen qualitativ und in mehreren Fällen auch quantitativ. E. Becker.

9560 H. Reichardt. *Über die Umströmung zylindrischer Körper in einer geradlinigen Couetteströmung.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1954, 44 S., Nr. 9. (Göttingen.) Es wird über die Verwirklichung einer geradlinigen COUETTE-Strömung zwischen den 2 m langen, 0,8 m hohen und 0,15 m voneinander entfernten Seiten eines ebenen, über zwei vertikale Walzen umlaufenden, unendlichen Bandes berichtet. Durch sorgfältige Vermeidung von Störungen, besonders in

Nähe der Umlenkung des Bandes, und durch Verwendung von Öl als strömendes Medium mit hoher Zähigkeit (verglichen mit Wasser) wurde ein Laminarbleiben der Strömung bis zu etwa 6 cm/sec Umfangsgeschwindigkeit des Bandes erreicht. Die Stromlinien der ebenen Umströmung von Zylindern in der COUETTE-Strömung wurden durch Aufstreuen von Aluminiumflitterchen und photographische Zeitaufnahmen sichtbar gemacht und zwar für den Einzelzylinder in und außerhalb der ruhenden Mittelebene der Strömung, für den Einzelzylinder in der Nähe einer Wand, und für ein zur Mittelebene symmetrisches Zylinderpaar. Zugleich wurden die Stromlinien durch Überlagerung von Dipol- bzw. Quadrupolströmungen über die ungestörte COUETTE-Strömung berechnet und in qualitativer Übereinstimmung mit der Beobachtung gefunden. Die quantitativen Abweichungen werden auf die Nichterfüllung der Haftbedingung bei der Rechnung zurückgeführt. E. Becker.

9561 Robert Silber. *Sur la forme des courbes de remous en galerie couverte*. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2377—2379, 1953, Nr. 25. (22. Juni.) In einer zylindrischen Rohrleitung konstanten Gefälles ströme eine Flüssigkeit so, daß sie den Querschnitt nicht ausfüllt, also im Rohr eine freie Oberfläche hat. Es wird gezeigt, daß bei bestimmten Bereichen von Gefälle und Durchfluß zwei verschiedene stabile, parallel zur Rohrachse liegende Oberflächenhöhen möglich sind. Die vom parallelen abweichenden möglichen Verläufe der Oberfläche in der Nähe des Einlaufs und Auslaufs der Leitung werden angegeben. David.

9562 J. Rotta. *Über die Theorie der turbulenten Grenzschichten*. Mitt. Max-Planck Inst. Strömungsf. 1950, 54 S., Nr. 1. (Göttingen.) Der theoretischen Behandlung zweidimensionaler, inkompressibler, turbulenter Grenzschichten werden Kontinuitäts- und Bewegungsgleichung (letztere mit den üblichen Grenzschichtvernachlässigungen) und eine aus beiden hergeleitete Bilanz der kinetischen Turbulenzenergie zugrunde gelegt. Die Grenzschicht (Dicke δ) wird dann in einen wandnahen, nur durch Zähigkeit und geometrische Wandbeschaffenheit beeinflussten Teil $0 \leq y < \delta_w$, und in einen äußeren Teil $\delta_w \leq y \leq \delta$ aufgeteilt, der im wesentlichen durch die Außenströmung bestimmt ist. Weiter wird auf Existenz und kennzeichnende Eigenschaften einer universellen Grenzschichtströmung im Bereich $\delta_w \leq y \ll \delta$ hingewiesen, in die nur Wandschubspannung τ_0 und Wandabstand y eingehen. Verf. zeigt dann, daß Bewegungs- und Energiegleichung ähnliche Lösungen für $y \geq \delta_w$ zulassen (wobei als Randbedingung für $y \rightarrow 0$ das asymptotische Verhalten der wandnahen Strömung für $y \rightarrow \infty$ benutzt wird), nämlich dann, wenn die Außenströmung in der Form $U_1 = a \cdot x^m$ vorgegeben ist und die Wandschubspannung einen speziellen Verlauf hat. Die Lösungen sind zweiparametrig, doch zeigt eine kritische Sichtung des vorliegenden Versuchsmaterials an Hand der entwickelten theoretischen Vorstellungen, daß die Annahme der Einparametrigkeit eine gute Näherung ist. Aus dem Versuchsmaterial werden sodann Beziehungen zwischen verschiedenen Größen hergeleitet, die man bei Anwendung von Impuls- und Energiesatz bei Näherungsverfahren benötigt, und auf Grund dieser Zusammenhänge eine Abschätzung für die ähnlichen Grenzschichtlösungen gegeben. E. Becker.

9563 J. Rotta. *Näherungsverfahren zur Berechnung turbulenter Grenzschichten unter Benutzung des Energiesatzes*. Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1953, 51 S., Nr. 8. (Göttingen.) Aus dem Impulsatz und einem Energiesatz für turbulente Grenzschichten werden zwei Berechnungsverfahren für inkompressible, turbulente Grenzschichten sowohl an glatten als auch rauen Oberflächen hergeleitet. Die Grenzschicht wird aus einem wandnahen, von Wandschubspannung und Rauigkeit beeinflussten Teil und aus einem äußeren, durch das

Druckgefälle im wesentlichen bestimmten Teil aufgebaut, wobei Einparametrigkeit dieses äußeren Teiles angenommen wird. Weiter wird ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den statistischen Schwankungen und dem Geschwindigkeitsprofil vorausgesetzt. Der Zusammenhang des örtlichen Reibungsbeiwertes c_f mit den Grenzschichtgrößen wird an Hand experimentellen Materials derart berücksichtigt, daß bei Annäherung an die Ablösestelle $c_f \rightarrow 0$ geht. Bei dem ersten der beiden mitgeteilten Verfahren sind zwei simultane, gewöhnliche Differentialgleichungen zu lösen, beim zweiten dagegen nur eine, da hier ein direkter Zusammenhang zwischen Formparameter und Druckgradient vorausgesetzt ist. Die zur Rechnung nötigen Zusammenhänge sind in mehreren Kurvenblättern und Fluchtlinientafeln zusammengestellt. An mehreren Beispielen wird die befriedigende Übereinstimmung der Rechnung mit neueren Messungen, auch bei plötzlichem Wechsel der Oberflächenrauigkeit, gezeigt.

E. Becker.

9564 S. Chandrasekhar. *The decay of axisymmetric turbulence*. Proc. roy. Soc. (A) **203**, 358—364, 1950, Nr. 1074. (10. Okt.) (Yerkes Obs.) Der Korrelationstensor axialsymmetrischer Turbulenz ist ableitbar aus zwei skalaren Funktionen Q_1 und Q_2 des Ortes und der Zeit, von denen die erste den isotropen, die zweite den axialsymmetrischen Anteil bestimmt. Nach der Methode der Quellen wird durch Entwicklung der Anfangsverteilung der Q nach GEGENBAUERSchen Polynomen und BESSEL-Funktionen, deren zeitliche Entwicklung in Form geschlossener Integrale berechnet. Dabei zeigt sich: Bei einer sich selbst überlassener, durch innere Reibung absterbenden Turbulenz werden bei fortgeschrittenem Zustand des Abklingens der isotrope und der axialsymmetrische Anteil unabhängig voneinander. Bei der speziellen Anfangsbedingung Q_1 , d. h. isotroper Turbulenzanteil, unabhängig von der ausgezeichneten Richtung, gilt die Unabhängigkeit des Abklingens der beiden Anteile sogar durchgängig.

David.

9565 D. Nelson Limber. *Numerical results for pressure-velocity correlations in homogeneous isotropic turbulence*. Proc. nat. Acad. Amer. **37**, 230—233, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) Aus der NAVIER-STOKESschen Gleichung werden Korrelationen zwischen Druckschwankungen an einem Ort und Geschwindigkeitsschwankungen in dessen Umgebung hergeleitet.

David.

9566 D. Meksyn. *Motion in the wake of a thin plate at zero incidence*. Proc. roy. Soc. (A) **207**, 370—380, 1951, Nr. 1090. (6. Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Math.) Betrachtet wird die laminare Grenzschichtströmung bei paralleler Umströmung einer dünnen Platte von endlicher Ausdehnung in der Strömungsrichtung. Für das Strömungsbild des „Kielwassers“, des Gebietes der Strömung hinter dem hinteren Rand, werden Reihenentwicklungen angegeben, die wesentlich besser konvergieren als früher bekannte, bei denen die Konvergenz in dem betrachteten Gebiet versagte.

David.

9567 H. Drescher. *Untersuchungen an einem symmetrischen Tragflügel mit spaltlos angeschlossenen Ruder bei raschen Änderungen des Ruderausschlages (ebene Strömung)*. Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1952, 71 S., Nr. 6. (Göttingen.) In der Arbeit wird über Versuche an Tragflügelmodellen berichtet, die sich mit den Strömungserscheinungen beim Übergang in einen neuen stationären Zustand befassen. Die Versuche wurden an einem symmetrischen Tragflügelmodell mit spaltlos angeschlossenen Ruder in der rechteckigen Versuchsstrecke eines Wasserkanals durchgeführt. An 21 Punkten der Profiloberfläche wurden die zeitlich veränderlichen Drücke aufgezeichnet, während das Ruder von einer zu

einer anderen Stellung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit bewegt wurde. Aus diesen Kurven konnte der zeitliche Verlauf der Strömungskräfte bestimmt werden. Bei einigen Versuchen wurde gleichzeitig die Strömung sichtbar gemacht und gefilmt. Nach Besprechung der stationären Zustände, die vor bzw. nach der Ruderbewegung vorhanden sind bzw. angestrebt werden, werden die durch die Ruderbewegung verursachten Übergänge an einigen Beispielen gezeigt. Hierbei wird unterschieden zwischen Vorgängen, die sich bei anliegender Strömung abspielen und solchen, bei denen sich die Strömung am Ruder bzw. an Ruder und Hauptflügel ablöst. Die sich bei anliegender Strömung einstellenden Erscheinungen werden mit den Ergebnissen der instationären Tragflächentheorie für die geknickte ebene Platte in Potentialströmung verglichen. (Zusammenf. d. Verf.) E. Becker.

9568 H. Himmelskamp. *Profiluntersuchungen an einem umlaufenden Propeller*. Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. 1950, 97 S., Nr. 2. (Göttingen.) An einem umlaufenden Propeller wird die Druckverteilung in verschiedenen Flügelschnitten gemessen und mit entsprechenden Messungen am nichttrottierenden Flügel gleichen Profils verglichen. Weiter werden die Geschwindigkeiten in der Reibungsschicht am Propeller gemessen, wobei wegen der Dreidimensionalität der Strömung besondere Sorgfalt auf die Messung der Strömungsrichtung verwandt wird. Als wesentliches Ergebnis erhält man eine Erhöhung des Maximalauftriebs gegenüber dem nichttrottierenden Flügel, insbesondere in Nabennähe, verursacht durch das Wegzentrifugieren von Grenzschichtmaterial in Richtung auf die Propellerspitze. E. Becker.

Überschallströmung und Stoßwellen. S. auch Nr. 10259.

9569 T. Gold. *The 'double bang' of supersonic aircraft*. Nature, Lond. 170, 808, 1952, Nr. 4332. (8. Nov.) (Cambridge, Trinity Coll.) Verf. weist in einer kurzen Notiz auf die Erscheinung des „Doppelknalls“ hin, den ein ruhender Beobachter von einem mit Überschallgeschwindigkeit vorbeifliegenden Flugzeug hört. Eine Erklärung mit Hilfe des HUYGENSSchen Prinzips der Elementarwellen wird gegeben. G. W. Becker.

9570 Andrew G. Haley and Milton W. Rosen. *On the utility of an artificial unmanned earth satellite. A proposal to the National Science Foundation, prepared by the ARS Space Flight Committee, November 24, 1954*. J. Amer. Rocket Soc. 25, 71—78, 1955, Nr. 2. (Febr.) Weidemann.

9571 Hans Stadler, Heinz Gawlik und Dieter Menzel. *Messung innerballistischer Vorgänge*. Explosivstoffe, Mannheim 2, 144—148, 1954, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) und 3, 1—6, 1955, Nr. 1, 2. (Jan./Febr.) (Nürnberg, Dynamit-Aetienges.) Verf. führen an Flinten und Büchsen Messungen mit Dehnungstreifen durch. Um festzustellen, ob es mit dieser Methode, bei der der Lauf nicht angebohrt wird, möglich ist, den Druckverlauf und die Ortsbestimmung des Geschosses zu ermitteln. Auf den Läufen werden mehrere Dehnungstreifen angebracht. Die Aufzeichnung erfolgt über einen elektrischen Verstärker mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen; um gleichzeitig die Vorgänge an zwei Meßstellen aufzeichnen zu können, wird ein elektronischer Schalter verwendet. Mit dieser Anordnung ist es möglich, die zeitliche Verzögerung des Dehnungseinsatzes und die Lage des Höchstwertes der Dehnung und damit die Laufzeit des Geschosses und den Druckverlauf zu bestimmen. Der Vergleich der Dehnungskurve mit der piezoelektrisch ermittelten Druckkurve zeigt, daß der relative Verlauf der Kurven gut übereinstimmt. Es wird gezeigt, daß es mit Hilfe der Dehnungstreifen möglich ist, an jeder Waffe in unverändertem Zustand die räumliche Ausdehnung des Druckmaximums zu bestimmen. Seitz.

9572 S. P. Aggarwal and A. K. Mehta. *On ballistics of composite charges for power law of burning*. Proc. nat. Inst. Sci. India (A) 21, 55—62, 1955, Nr. 1. (New Delhi, Def. Sci. Lab.) Die von CLEMMOW angegebene Lösungsmethode des innerballistischen Hauptproblems (Ladung konstanter Brennfläche, lineare Verbrennungsgeschwindigkeit proportional einer Potenz p^α des Gasdruckes, Kovolumen = spezifisches Pulvervolumen) wird auf den Fall einer aus zwei Teilladungen zusammengesetzten Ladung ausgedehnt, die beide mit konstanter Brennfläche und gleichem α abbrennen. Schall.

9573 Stanley Minshall. *Investigation of a polymorphic transition in iron at 130 k.b.* Phys. Rev. (2) 98, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Schön.

9574 William A. Allen and Earle B. Mayfield. *Time-resolved spectroscopy of ultraspeed pellet luminosity*. J. appl. Phys. 24, 131—133, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.) Ein Spektrochronograph wird dadurch gebildet, daß vor den Spalt einer Trommelkamera mit 180 m/sec Filmgeschwindigkeit ein Spektrograph mit zwei Prismen montiert wird. Untersucht wird die zeitliche Ausbildung des Spektrums eines mit 5 km/sec fliegenden Al-Kügelchens. Die kontinuierliche Strahlung beginnt mit einem maximalen Wert und bildet nach einem Minimum bei 100 μ sec ein zweites Maximum bei 250 μ sec. Zu Beginn entsteht die Strahlung durch das Zusammenwirken von Luft und Strahl; die Linien von Al und den Verunreinigungen Mg und Mn treten kräftig hervor. Später tritt Verbrennung des Al ein, Banden von AlO erscheinen. Entsprechend wird der Strahl eines Mg-Li-Kügelchens untersucht. Rössler.

III. Akustik

9575 Siegfried Klein. *Quelques données nouvelles sur la démodulation dans l'air de deux ultrasons de fréquence différente dont l'un au moins est à l'état stationnaire*. Ann. Télécomm. 10, 26—29, 1955, Nr. 2. (Febr.) Verf. geht kurz auf die Bildung objektiver Töne in Luft durch Interferenz zweier Ultraschalltöne verschiedener Frequenz ein. Zur Erreichung dieser Demodulation müssen die beiden Ultraschalltöne stehende Wellen bilden. Zu diesem Zweck werden die beiden Ultraschallquellen in ungefähr 10 cm Abstand einander gegenübergestellt. Die Frequenz des Hörtones entspricht genau der Differenz der beiden Ultraschallfrequenzen. Wenn man den Raum zwischen den beiden Schallquellen abtastet, stellt man fest, daß es sich nicht um ein homogenes Phänomen handelt, sondern daß das Auftreten des Hörtons an die Stellen der Druckknoten und Druckbäuche der stehenden Ultraschallwellen gebunden ist. Verf. beschreibt nunmehr den Nachweis stehender Wellen zweier Ultraschallquellen von 30 und 32 kHz mit Hilfe der Hitzdrahtmethode und des Hörtones mit Hilfe eines Steteskopes, das jeweils in Abständen von einer halben Wellenlänge der stehenden Ultraschallwelle ein Maximum an Intensität erkennen läßt. Dann geht der Verff. auf die Frage ein, ob der vom Ohr empfangene Ton ein subjektiver oder ein objektiver Ton ist. Aus den experimentellen Tatsachen schließt der Verf., daß es sich um einen objektiven Ton handeln muß, der vom Ohr nachgewiesen wird. Weitere oszilloskopische Versuchsanordnungen bestätigen die erste Auffassung des Autors und untermauern seine Hypothese über die Möglichkeit der Bildung objektiver Töne in Luft. Jedoch steht noch keine gültige Erklärung dieses Phänomens in theoretischer Hinsicht aus. Riedhammer.

9576 Pierre Chavasse et Paul Riéty. *Le dispositif d'étalonnage réalisé au département acoustique du C. N. E. T.* Ann. Télécomm. **9**, 58—71, 1954, Nr. 3. (März.) (C. N. E. T., Dép. Acoust. Téléphon.) Die vorliegende Arbeit enthält eine Abhandlung der Prüfaufgaben des Département Acoustique du C.N.E.T. Die Verfahren zur Messung von elektro-akustischen Wandlern (Lautsprecher, Hörer), akustisch-elektrischen Wandlern (Mikrophone), akustischen Vierpolen (Hörhilfen) elektrischen Vierpolen (Verstärker) und Schallgebern (Sirenen usw.) werden diskutiert. Eine Übersicht über die Meßeinrichtung für Prüfungen im freien Schallfeld und für audiometrische Untersuchungen enthält die Geräteanordnung zur automatischen Registrierung von Frequenzkurven und der Richtungsselektivität sowie zur Messung des Klirrfaktors; ferner wird der apparative Aufbau einer Versuchsanlage für physiologische Akustik beschrieben. Die Anordnung und die Möglichkeiten der Zusammenschaltung der erforderlichen Meßgeräte in einem Meßgestell werden erläutert. Die gesamte Anlage gestattet die Ausführung von Messungen im Frequenzband von 20 bis 15000 Hz bei einer Linearität von ± 1 dB und einem Klirrfaktor unter 1% bzw. 0,5%. Über Aufbau und Wirkungsweise des verwendeten Kathodenstrahloszillographen mit zwei Verstärkern, Synchronisation und Zeitablenkung, sowie einer Apparatur zur Synchronisation von Oszillator und Schreiber mit mechanischer Kopplung und elektro-magnetischer Steuerung wird ausführlich berichtet. Wesselhöft.

9577 G. J. Barber. *An optical interferometer method of calibrating a crystal gauge for the measurement of sound wave transients.* J. sci. Instrum. **32**, 7—8, 1955, Nr. 1. (Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Phys. Dep.) Zur Messung großer Schallamplituden wird der piezoelektrische Effekt eines kleinen vorgerichteten Bariumtitanat-Kristalls benutzt und interferometrisch mit einem MACH-ZEHNDER die Änderung der Dichte der Luft durch die Schallwelle festgestellt und mit der elektrisch gemessenen Schallamplitude verglichen. Hierdurch läßt sich der Kristall kalibrieren. Bünningel.

9578 W. Mühe. *Elektrische Methoden zur Schwingungsmessung und Frequenzanalyse bei sehr tiefen Frequenzen.* Frequenz **9**, 146—157, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Nach einleitenden Bemerkungen über die Anforderungen, die an Schwingungsmesser für sehr tiefe Frequenzen gestellt werden müssen, geht der Verf. auf das Prinzip der Aufnahme ein, wobei er von der Methode der elektrischen Ersatzschaltbilder Gebrauch macht. Er beschreibt ferner einen trägerfrequenten Aufnehmer, bei dem die gegenseitige Induktion zweier Spulen durch die Meßgröße verändert wird, so daß der Vorgang die Trägerfrequenz in der Amplitude moduliert. Zur Kalibrierung der Aufnehmer wird neben einem elektrodynamischen ein mechanisch angetriebener Schwingtisch verwendet, dessen Hub bis zu 60 mm bei einem Frequenzbereich von 0,1 ... 20 Hz beträgt. Zur Speicherung der tieffrequenten Schwingungsvorgänge dient ein speziell entwickeltes Tieftonmagnetgerät für einen Frequenzbereich von 0,1 ... 300 Hz bei 1,52 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Durch Abspielen mit normaler Geschwindigkeit (76,2 cm/sec) wird eine Frequenztransformation um den Faktor 50 erreicht, so daß die normalen akustischen Analysierverfahren, insbesondere die Suchtonanalyse, benutzt werden können. Durch zweifache Transformation ist sogar eine untere Frequenzgrenze von $\frac{1}{150}$ Hz zu erreichen. Kallenbach.

9579 Herbert Tielsch und Alfred Boczek. *Ein Beitrag zur Ultraschallbildwandlung auf thermischem Wege.* Z. angew. Phys. **7**, 213—218, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Halle Saale, Univ., Inst. Exp. Phys.) Nach einer Prüfung wärmeanzeigender Stoffe auf ihre Brauchbarkeit in der Ultraschalltechnik werden von den Verff. die Salze des Quecksilberjodids als geeignetes Material für die durchzuführenden Versuche

eingehender besprochen. Auf die Möglichkeit, für den gleichen Zweck andere thermotrope oder phototrope Substanzen zu verwenden, wird hingewiesen, nachdem drei weitere mit Erfolg verwendet wurden. Es wird der Aufbau eines Bildwandlerschirmes für Ultraschallzwecke beschrieben, wobei Versuche mit Schirmen aus Cellophan, Bakelit, Polystyrol, Igelit, Plexiglas, Hartgummi, Buna und Kautschuk durchgeführt wurden. Am besten geeignet waren Buna und Kautschuk mit einem möglichst geringen Anteil von Füllstoffen. Der Schallwiderstand eines solchen Schirmes war nahezu gleich dem des Wassers, so daß fast die ganze auffallende Schallenergie in den Schirm eindrang. Die Dicke des Schirmes hängt, damit er bei guter akustischer Anpassung an Wasser reflexfrei arbeitet, von der benutzten Schallfrequenz ab. Die verwendeten Bunaplatten hatten bei Schallfrequenzen von 0,4 bis 2 MHz mit Gewebeanlage und Farbschicht eine Dicke von 1,9 bis 0,6 mm. Nach einer Betrachtung über die Wärmeverteilung im Schirm bei der Schallabsorption werden die dargelegten Vorstellungen durch Schlierenaufnahmen experimentell bestätigt. Die Schlierenaufnahmen zeigen die Stellen stärkerer Erwärmung qualitativ an. Aufnahmen von Schallfeldern erweisen die Brauchbarkeit des entwickelten Schirmes.

Riedhammer.

9580 B. Bladier. *Nouvelle étude sur la vibration des cordes dans les instruments de musique*. J. Phys. Radium 15, 65S—67S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Der Verf. untersuchte die Schwingungsformen von Cellosaiten mit Hilfe eines kapazitiven Abnehmers, der in etwa 1 mm Abstand unterhalb der Saite an der Anstreichstelle des Bogens angebracht war. Die abgegebenen Spannungen wurden oszillographisch registriert. Es wurden die Einschwingvorgänge beim Anstreichen der Saite studiert, wobei der Einfluß des Kolophoniums und der Bespinnung der Saite (Aluminium, Silber, Wolfram) beobachtet wurde. Kolophonium verursacht nicht nur eine Vergrößerung der Amplituden, sondern übt auch eine regulierende Wirkung auf die Amplitude und die Schwingungserregung aus. Die Schwingungsformen bei verschiedenartiger Bespinnung zeigen deutliche Unterschiede, die bei der harmonischen Analyse in den Spektren zum Ausdruck kommen.

Kallenbach.

9581 Otohiko Nomoto and Tadashi Kishimoto. *On molecular sound velocity of liquids. III. Consideration on the Rao's relation on the dependence of molecular sound velocity on critical constants*. J. phys. Soc. Japan 9, 73—77, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Kokubunzi, Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Die Raosche Beziehung für die molekulare Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten wurde auf Grund des in den Teilen I und II dieser Arbeit benutzten Flüssigkeitsmodells theoretisch bestätigt. Für die empirische Konstante jedoch, deren Wert nach RAO im Mittel 2,68 ist, erhalten die Verf. 4,64. Eine Prüfung der Beziehung an einer großen Zahl organischer Flüssigkeiten ergibt im Mittel einen Wert von 2,60. Eine Modifikation der Raoschen Beziehung ergibt zwar eine bessere Übereinstimmung der Konstanten für verschiedene Flüssigkeiten, doch weichen theoretischer und empirischer Wert ebenfalls erheblich voneinander ab.

G. W. Becker.

9582 M. Cevolani e S. Petralia. *Velocità di ultrasuoni in sistemi di liquidi parzialmente miscibili*. Nuovo Cim. (10) 1, 705—716, 1955, Nr. 4. (1. Apr.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Mit einer interferometrischen Methode wurde die Schallgeschwindigkeit bei einer Frequenz von 3 MHz in binären Flüssigkeitsmischungen (Phenol-Wasser, Cyclohexan-Methanol, Schwefelkohlenstoff-Methanol, Anilin-Cyclohexan) für verschiedene Mischungsverhältnisse gemessen. Gleichfalls wurde die Dichte gemessen und die Kompressibilität und die molekulare Schallgeschwindigkeit berechnet. Im allgemeinen sind die Werte der Kompressibilität größer als die für ideale Mischungen zu erwartenden. Für das System Phenol-

Wasser beobachtet man jedoch bei kleinen Phenol-Konzentrationen kleinere Werte der Kompressibilität, während sich das System Anilin-Cyclohexan annähernd wie eine ideale Mischung verhält.

G. W. Becker.

9583 Arno K. Schulz. *Über eine Meßmethode zur Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit von flüssigen und festen Substanzen in einem weiten Temperaturbereich.* Z. angew. Phys. 7, 144—148, 1955, Nr. 3. (März.) (Saarbrücken, Univ., Phys. Inst.) Verf. beschreibt eine Meßmethode zur Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit von Glycerin im flüssigen, glasigen und kristallinen Zustand und die auch Schlüsse auf die Schallabsorption zuläßt. In dem vom Verf. ausgemessenen Temperaturbereich fällt der Schmelzpunkt des kristallinen Glycerins von (+18°C) zum Transformationsgebiet flüssig-glasig auf -89°C. Die Messungen wurden mit einem nach dem Impulsverfahren arbeitenden Ultraschallgerät von SIEMENS mit einer Frequenzregelung von 0,5—1—2,5 und 5 MHz durchgeführt. Die Arbeitsweise des Gerätes wird eingehend beschrieben und die Versuchsanordnung ausführlich diskutiert. Unter Zuhilfenahme einer BRAUNschen Röhre wurden bei jeder Temperatur und jeder Frequenz entsprechende photographische Echoimpuls-Aufnahmen gemacht. Die Abstände der einzelnen Echos wurden mit einem Komparator auf dem Negativ dann ausgemessen. Die bei Zimmertemperatur für Glycerin ermittelte Schallgeschwindigkeit beträgt 1950 m/sec.

Riedhammer.

Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten. S. auch Nr. 9607.

9584 Arno K. Schulz. *Über die aus Ultraschallversuchen und dielektrischen Messungen ermittelte Relaxationszeit und ihre Abhängigkeit von der Viskosität.* Z. Naturf. 9a, 944—950, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Saarbrücken, Univ., Phys. Inst.) Glycerin besitzt einen kristallinen Schmelzpunkt von +18°C. Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Flüssigkeiten kristallisiert Glycerin beim Abkühlen unter den kristallinen Schmelzpunkt praktisch nie, sondern bleibt auch unterhalb +18°C flüssig. Mit wachsender Unterkühlung steigt die Viskosität von etwa 10 Poise bei Zimmertemperatur auf ungefähr 10^{13} Poise im Gebiet der Transformation vom hochviskosen zum spröden, glasigen Zustand (-89°C). Von dielektrischen Messungen an flüssigem, glasigem und kristallinem Glycerin im Frequenzgebiet von 0— 10^6 Hz ausgehend wurde vom Verf. nun unter Einbeziehung von Literaturwerten ($\nu = 10^6$ bis $2,2 \cdot 10^8$ Hz) die mittlere Relaxationszeit von unterkühltem Glycerin in Abhängigkeit von der Temperatur über etwa elf Zehnerpotenzen ermittelt und mit den entsprechenden Werten verglichen, die experimentell aus Ultraschallmessungen bzw. rechnerisch auf Grund einer Modellvorstellung aus der Viskosität und der adiabatischen Kompressibilität erhalten wurden.

Riedhammer.

9585 D. Sette. *Structural effects in the ultrasonic absorption of liquid mixtures.* Nuovo Cim. (10) 1, 800—821, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Rom, Ist. Naz. Ultracustica „O. M. Corbino“.) Es wurden Untersuchungen zur Klärung des Verhaltens binärer Flüssigkeitsmischungen, die für ein bestimmtes Mischungsverhältnis maximale Werte des Ultraschallabsorptionskoeffizienten zeigen, durchgeführt. Insbesondere wurden die Systeme Wasser-Methylalkohol, Wasser-Triäthylamin und Nitrobenzin-n-Hexan betrachtet. Aus den Messungen, die ausführlich diskutiert werden, wird gefolgert, daß in allen Mischungen mit maximaler Absorption die Verluste hauptsächlich auf Relaxationserscheinungen beruhen. Diese sind auf die verzögerte Einstellung zwischen zwei verschiedenen Assoziationstypen zurückzuführen, deren Gleichgewichtsverhalten durch die mit dem Schalldurchgang verknüpften Temperaturschwankungen gestört wird.

G. W. Becker.

9586 A. Bergassoli, F. Canac et T. Vogel. *Sur la transmission du son par des hublots sphériques.* J. Phys. Radium 15, 678, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.)

Weidemann.

9587 C. Colin. *Remarque sur la stabilisation de la réponse d'un microphone condensateur.* J. Phys. Radium **15**, 820—822, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Sorbonne, Lab. Phys.-Enseignement.) Verf. verbessert die Eigenschaften eines Kondensatormikrophons durch Anbringung einer Hilfelektrode. Diestel.

9588 R. D. Middlebrook. *A simple high-quality phono amplifier.* Audio Engng **38**, 20—21, 1954, Nr. 8. (Aug.) (East Palo Alto, Calif.) Es wird ein mit relativ einfachen Mitteln aufgebauter hochwertiger Verstärker für Schallplattenwiedergabe beschrieben. Er wurde für den magnetischen General-Electric-Tonabnehmer entworfen, besitzt eine Ausgangsleistung von 3 W und einen Klirrfaktor von 1% bei 3 W und 1000 Hz. Die beiden ersten, in einer Doppeltriode zusammengefaßten Stufen sind stark gegengekoppelt, wobei in dem Gegenkopplungszweig die für die Entzerrung der Schneidcharakteristik erforderlichen Schaltelemente (RC-Glieder) enthalten sind. Es schließt sich ein Pegelregler und die aus Pentode und Tetrode bestehende dritte und vierte Stufe des Verstärkers an. Die vierte Stufe ist mit der dritten direkt gekoppelt. Zur Stabilisierung des Betriebes wird die Schirmgitterspannung der Pentode besonders geregelt. Beide Stufen sind wiederum stark gegengekoppelt. Die Ausgangsspannung wird an einem Übertrager mit $0,1 \Omega$ Ausgangsimpedanz abgenommen. Kallenbach.

9589 Charles F. Hempstead and Hamilton Barhydt. *Accurate design of phono-equalizers. I.* Audio Engng **38**, 22—24, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) In dem vorliegenden ersten Teil der Arbeit geben die Verf. ein Rechen-schema für die Ermittlung der Werte der Schaltelemente, die zur Entzerrung der Schallplatten-Schneidcharakteristik durch einen Gegenkopplungszweig erforderlich sind. Die Ergebnisse der Rechnung werden in Form von Frequenzkurven dargestellt. Kallenbach.

9590 P. E. Axon. *An investigation into the mechanism of magnetic-tape recording.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **99**, 109—126, 1952, Nr. 59. (Mai.) (Brit. Broadcast. Corp.) In seiner Untersuchung des Aufsprechvorganges beim Magnettonverfahren geht der Verf. von der Vorstellung aus, daß die von einem Bandlelement beim Vorbeilaufen am Sprechkopf durchlaufene Hystereseschleife nicht geschlossen und daher unsymmetrisch ist, weil die zur Verfügung stehende Zeit zur Erreichung des stationären Zustandes nicht ausreicht. Unter der vereinfachenden Voraussetzung einer unsymmetrisch liegenden, parallelogrammförmigen Hysteresekurve untersucht er zunächst den Aufsprechvorgang ohne Hochfrequenzvormagnetisierung. In Übereinstimmung mit praktischen Versuchen ergeben sich in der Frequenzkurve eine Reihe von Minima des aufgezeichneten Pegels, deren Lage durch das Verhältnis D/λ (D = effektive Spaltbreite, λ = aufgezeichnete Wellenlänge) bestimmt ist. Damit verbunden ist der Gang der nichtlinearen Verzerrungen. Die entsprechenden Betrachtungen werden für die Aufsprache mit Hochfrequenzvormagnetisierung angestellt. Dabei zeigt sich, daß diese eine egalisierende Wirkung auf die aufzuzeichnende Niederfrequenz ausübt. Die theoretischen Ergebnisse sind in einer Reihe von Wertetafeln, die praktischen Meßergebnisse in Kurvenform dargestellt. Kallenbach.

9591 Glen Southworth. *Resonance effects with R-C circuits.* Audio Engng **38**, 20—21, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Moscow, Idaho.) Nach Abwägung der Vor- und Nachteile bisher meist gebräuchlicher Schaltungen zum Zwecke der Angleichung des Frequenzganges von Tonfrequenzverstärkern an die Kurven gleicher Lautstärke bringt der Verf. eine eingehende Darstellung einer RC-Entzerrerschaltung mit Angabe von schaltungstechnischen Einzelheiten. Durch Anordnung eines Phasenschiebernetzwerkes im Rückkopplungskanal einer Röhre (zwischen Anode und Gitter) wirkt diese Schaltung als „Resonanzkreis“ für diejenige

Frequenz, für die die Phasendrehung im Netzwerk gerade 180 Grad beträgt. Durch Regelung der rückgekoppelten Spannung kann die scheinbare Güte dieses Kreises geändert werden. Die angegebene Schaltung hat einen Variationsbereich der „Resonanzfrequenz“ zwischen 50 und 150 Hz für die Tiefen- bzw. 4000 und 10000 Hz für die Höhenentzerrung. Ferner wird auf die Verwendungsmöglichkeit dieser Schaltung in elektronischen Musikgeräten hingewiesen. Süß.

9592 James Cunningham and Robert Oakes Jordan. *Stereophonic listener tests.* Audio Engng **38**, 56—58, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Chicago, Nat. Broadcast. Comp.; Highland Park, Ill.) Die Verff. berichten über ihre Erfahrungen mit stereophonischen Rundfunksendungen, die von den amerikanischen Stationen WNBQ-TV und WMAQ(AM) regelmäßig ausgestrahlt werden. Neben den Mikrofonen für den linken und rechten Kanal wird dabei noch ein drittes, zentrales Mikrofon zur Ausfüllung des „Mittelloches“ benutzt, dessen Tonfrequenzspannung den beiden anderen Kanälen zugesetzt wird. Hörprüfungen mit mehreren Musikstücken und einer größeren Zahl von Versuchspersonen ergaben den besten Eindruck, wenn der Pegel des Zentralmikrophons 2 dB über dem der Seitenmikrophone eingestellt wurde. Es wurden auch Prüfungen mit pseudo-stereophoner Wiedergabe durchgeführt, bei der eine Einkanalaufnahme über eine elektrische Weiche zwei Lautsprechern zugeführt wird, von denen der eine vorwiegend die hohen, der andere die tiefen Frequenzen wiedergibt.

Kallenbach.

IV. Wärme

9593 E. F. Klerman. *Preparation of copper-constantan thermocouples.* J. sci. Instrum. **32**, 321—322, 1955, Nr. 8. (Aug.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Es wird eine Methode zur Herstellung von Kupfer-Konstantan-Thermoelementen beschrieben. v. Harlem.

9594 S. Omori. *High frequency character of thermistor for standard voltage measurements.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 69—71, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg. S. 74.) Bei Versuchen zur Ermittlung des Scheinwiderstandes von Kugel-Thermistoren wurde eine nicht unerhebliche Frequenzabhängigkeit dieser Größe festgestellt. Bei 400 MHz war die Leitfähigkeit normaler Thermistoren um den Faktor 1,7 größer als bei der Gleichstrommessung. Bei Eichung der Geräte mit Gleichstrom sind daher Fehler bei Hochfrequenzmessungen unausbleiblich. Die Scheinwiderstände normaler Thermistoren und die Korrekturkurven werden gegeben. Bayer.

9595 Yoshinobu Nayatani and Toshio Yamanaka. *Error due to tilting angle of standard lamp for optical pyrometry.* Denkisik. iho (jap.) **18**, 881—884, 949, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg.) An japanischen gasgefüllten Bandlampen wird der Einfluß der Neigung des Bandes gegen die Visierlinie eines auf das Band gerichteten optischen Pyrometers auf die Reproduzierbarkeit der Temperaturwerte untersucht. Bei vertikaler Anordnung des Bandes ruft schon eine geringe Neigung beträchtliche Änderungen der Temperaturen hervor. Der Einfluß ist bei horizontal angeordnetem Band nur gering. Tingwaldt.

9596 Bunzo Hirai and Yoshinobu Nayatani. *Current ratio characteristics of standard lamp for optical pyrometry. II.* Denkisik. iho (jap.) **18**, 885—887, 949, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg.) An bereits veröffentlichten Tabellen für Stromstärke-Temperatur-Charakteristiken japanischer Vakuumlampen für pyrometrische Zwecke werden Änderungen angebracht, die sich auf neuere

Vergleichsmessungen vor dem Schwarzen Körper stützen. Für Lampen mit größer dimensionierten Molybdänfäden wird eine neue Tabelle mitgeteilt.
Tingwaldt.

9597 Z. S. Garvitch. *A field instrument for measuring temperatures of natural boiling pools.* J. sci. Instrum. **32**, 261—263, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Lower Hutt, New Zealand, Dominion Phys. Lab., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Verf. beschreibt ein transportables Instrument, mit dem die Differenz zwischen dem örtlichen Wassersiedepunkt und der Temperatur natürlich siedender Teiche direkt gemessen werden kann. In einer WHEATSTONESchen Brücke wird ein im Meßfühler befindliches Widerstandsthermometer mit einem zweiten verglichen, das den Wassersiedepunkt in einem kleinen Hypsometer mißt. Als Widerstandsthermometer dienen Thermistoren (Keystone Typ L 2008-580-94, Durchmesser 0,2 Zoll, Dicke 0,03 Zoll; $R_{20} = 600 \Omega$, $R_{100} = 68 \Omega$). Die elektrische Energie liefern Motorradbatterien (Hypsometerheizung max. 30 W; Anheizzeit 20 min mit 6 Volt-Batterie). Die Anzeige des Brückengalvanometers ist in $^{\circ}\text{C}$ geteilt (von 1°C unter bis 4°C über dem Siedepunkt, Ablesegenauigkeit $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$). Durch Einschaltung eines Festwiderstandes an die Stelle des Hypsometerelementes ist das Gerät auch als gewöhnliches Widerstandsthermometer zu verwenden (Bereich 20° bis 120°C).
Vieth.

9598 A. W. Godrige, R. Jackson and G. G. Thurlow. *A small pneumatic pyrometer.* J. sci. Instrum. **32**, 279—282, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Leatherhead, Surrey, Brit. Coal Utilisation Res. Assoc.) Verff. beschreiben ein Gerät, das die Temperatur heißer Industriegase durch Vergleich zweier Gasdichten zu ermitteln erlaubt. Die beschriebene Spezialausführung eines „pneumatischen Pyrometers“ besteht aus einem ca. 80 cm langen, wassergekühlten Rohr (lichte Weite ca. 10 mm, Geräteaußendurchmesser 25 mm), durch das die Gase gesaugt werden. Zwischen einem Kopf aus hitzebeständigem Stahl und dem vorderen Ende des Saugrohres befindet sich eine Gasstromblende aus Quarz; in einem hinteren Ansatz ist eine ähnliche Blende nebst einem Thermoelement untergebracht. Es werden die Differenzen des Gasdruckes vor und hinter den Blenden (Δp_1 , Δp_2) mittels Wassermanometern (Δp max. ca. 7,5 cm) sowie die Temperatur (T_2) des an der zweiten Blende durch die Wasserkühlung bereits abgekühlten Gases mit dem Thermoelement (Chromel-Alumel) gemessen. Die Diskussion der Wirkungsweise zeigt, daß die Temperatur (T_1) der in die vordere Blende eintretenden, heißen Gase unter bestimmten Bedingungen gegeben ist durch $T_1 = K T_2 (\Delta p_1 / \Delta p_2)$. Hierin ist K ein Faktor, der experimentell für jedes Instrument bei verschiedenen Temperaturen und Gasdurchflüssen bestimmt werden muß. Die Genauigkeit des Instruments ist durch die Genauigkeit des für die Kalibrierung notwendigen Vergleichsinstruments begrenzt. Als Vergleichsinstrument dient ein ähnliches Gerät, für das jedoch die unbekannten Faktoren unter bestimmten Voraussetzungen berechnet werden konnten. Das beschriebene „pneumatische Pyrometer“ erreicht eine Genauigkeit von $\pm 5\%$. Es wurde im Bereich 200° bis 1550°C kalibriert, wobei die obere Grenze nur durch das Vergleichsinstrument gezogen war. Wegen seiner hohen Ansprechempfindlichkeit ($90-95\%$ einer Temperaturänderung in weniger als 0,2 sec angezeigt, die letzten 5% in etwa 5 bis 10 sec) ist es besonders für Kontrollzwecke geeignet.
Vieth.

9599 S. B. Pandya and P. M. Verma. *Practical bomb calorimetry.* J. sci. industr. Res. **13B**, 642—656, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Bihar, Fuel Res. Inst.) Die Vorsichtsmaßnahmen und Korrekturen, die in den besonderen Vorschriften der British Standards Institution und der ASTM für kalorimetrische Messungen festgelegt sind, werden eingehend besprochen. Die thermometrischen Fehler wie z. B. Ablesefehler, Verzögerung der Einstellung, Kalibrationsfehler, Eintauchtiefen-

korrektur werden diskutiert. Für die zuletzt genannte Korrektur wird eine einfache Formel mitgeteilt. Es wird nachgewiesen, daß die Korrekturen für die sich ändernde spezifische Wärme des Wassers fehlerhaft sind, da die Änderungen der spezifischen Wärmen des Wassers und der Metalle unter normalen Arbeitsbedingungen entgegengesetztes Vorzeichen haben und sich weitgehend kompensieren, so daß die Wärmekapazitätskorrekturen fast vernachlässigt werden können. Es wird gezeigt, daß die thermodynamischen Korrekturen, die von WASHBURN vorgeschlagen wurden, für alle festen Brennstoffe nahezu konstant und für die flüssigen Brennstoffe noch kleiner sind. Die typischen Größen der verschiedenen Korrekturen werden in Tabellen mitgeteilt. Die Formeln von REGNAULT-PFAUNDLER, des U. S. Bureau of Mines, von DICKINSON und von MOSER für die Abkühlungskorrektur werden besprochen. Sie korrigieren den Verdampfungsverlust nicht genügend und ergeben verschiedene Werte für die Wärmekapazität bei verschiedenen anormalen Bedingungen der Temperatur und Feuchtigkeit. Deshalb wurde aus der Analyse der Verdampfungsverluste eine Formel für die „Verdampfungskorrektur“ entwickelt, die in Verbindung mit der Abkühlungskorrektur nach REGNAULT-PFAUNDLER Werte ergibt, die auch bei anormalen atmosphärischen Bedingungen gut miteinander übereinstimmen. Für laufende kalorimetrische Messungen wird eine einfache Formel empfohlen, die wenig Rechnung erfordert und bei normalen Laboratoriumsbedingungen Werte liefert, die der REGNAULT-PFAUNDLERSchen Formel ohne Berücksichtigung der Verdampfung entsprechen. Otto.

9600 A. R. Challoner, H. A. Gundry and A. R. Meetham. *An electrically calibrated bomb calorimeter*. Phil. Trans. (A) **247**, 553—582, 1955, Nr. 936. (März.) (Nat. Phys. Lab.) Nach theoretischen Betrachtungen über ein Bombenkalorimeter wird ein Bombenkalorimeter ausführlich beschrieben, das im National Physical Laboratory (England) zur Bestimmung der Verbrennungswärme von reinen organischen Substanzen entwickelt worden ist. Die Verbrennungswärme kann nach Angabe der Verff. mit einer Genauigkeit bestimmt werden, die mit dem Reinheitsgrad der zu untersuchenden Substanzen (ungefähr 99,9%) vergleichbar ist. Darüberhinaus wird das Kalorimeter zur Prüfung von Normalsubstanzen verwendet, mit denen die Wärmekapazität sekundärer Bombenkalorimeter ermittelt wird. Versuche mit Benzoesäure ergaben, daß die Verbrennungswärme mit einer Unsicherheit von $8,3 \cdot 10^{-5}$ bestimmt werden kann. W. Thomas.

9601 Joseph S. Ziomek, Edward A. Piotrowski and Edward N. Walsh. *Normal coordinate treatments and calculated thermodynamic properties of phosphoryl chloride, phosphoryl fluoride, thiophosphoryl chloride and thiophosphoryl fluoride*. Phys. Rev. (2) **98**, 243—244, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (De Paul Univ.) Schön.

9602 I. Prigogine, R. Bingen et J. Jeener. *Effets isotopiques et propriétés thermodynamiques en phase condensée. I*. Physica, 's Grav. **20**, 383—394, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Bruxelles, Univ. Fac. Sci.) Die Nullpunktsenergie kristalliner Isotopengemische wird für den eindimensionalen Fall harmonischer Oszillatoren berechnet. Sie ist am niedrigsten für die reinen Isotope und am größten für ein geordnetes Gitter vom Typ ABAB... Daher entmischen Isotopengemische am absoluten Nullpunkt in die reinen Komponenten. Allein Isotopieeffekte, d. h. Massenunterschiede, führen bei Isotopengemischen zu positiven Abweichungen vom RAOULTschen Gesetz, ohne daß statistische Effekte hinzuzukommen brauchen. Außerdem können bei sehr tiefen Temperaturen quantenmechanische Analogieerscheinungen zu Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungen auftreten. Haase.

9603 E. G. King. *Heat capacities at low temperatures and entropies at 298,16°K of calcium and magnesium ferrites*. J. Amer. chem. Soc. **76**, 5849—5850, 1954,

Nr. 22. (20. Nov.) (Berkeley, Calif., U. S. Dep. Interior.) Die spezifische Wärme C_p von CaFe_2O_4 , $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ und MgFe_2O_4 wurde im Temperaturbereich von 51 bis 298°K bestimmt. CaFe_2O_4 zeigt dabei ein anomales Verhalten im Bereich von 150 bis 200°K . Der Verlauf der spezifischen Wärme besitzt keine Spitze, sondern es tritt eine Änderung der Steigung ein. Die Reproduzierbarkeit dieses Verhaltens wurde durch eine zweite Meßreihe bestätigt. Nach Ansicht des Verf. ist das Verhalten nicht auf Verunreinigungen zurückzuführen. Aus dem extrapolierten Verlauf der spezifischen Wärmen wurde die Entropie für $298,16^\circ\text{K}$ berechnet.
W. Thomas.

9604 F. J. Webb and J. Wilks. *The measurement of lattice specific heats at low temperatures using a heat switch*. Proc. roy. Soc. (A) **230**, 549—559, 1955, Nr. 1183. (7. Juli.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Da zur Messung der spezifischen Wärmen im Gebiet tiefer Temperaturen eine hohe thermische Isolierung der zu untersuchenden Substanz erreicht werden muß, haben die Verff. einen mechanischen „Wärmeschalter“ entwickelt, der im geöffneten Zustand eine thermische Isolierung ermöglicht, die um eine Größenordnung besser ist als die gewöhnlich erreichte. Die Versuchsanordnung mit diesem „Wärmeschalter“ wurde zur Bestimmung der spezifischen Wärme von Kaliumchlorid, grauem Zinn und Graphit im Temperaturbereich von $1,5$ bis 4°K verwendet. Es ergab sich, daß die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme von Kaliumchlorid und grauem Zinn unterhalb $\Theta_D/60$ mit sehr guter Annäherung einem T^3 -Gesetz folgt. Für Graphit ergab sich eine Änderung der spezifischen Wärme im angegebenen Temperaturbereich nach einem $T^{2,4}$ -Gesetz.
W. Thomas.

9605 A. B. Bhatia. *Vibration spectra and specific heats of cubic metals. Part I. Theory and application to sodium*. Phys. Rev. (2) **98**, 245—246, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Counc. Canada.)

9606 Edgar F. Westrum jr. and John J. McBride. *Temperature dependence of the heat capacity of molybdenite*. Phys. Rev. (2) **98**, 270, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.)
Schön.

9607 Arno Schulz. *Sur les relations entre la dispersion de la vitesse du son, la chaleur spécifique, la densité et la conductivité thermique de la glycérine surfondue et cristallisée*. J. Chim. phys. **51**, 530—533, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Univ. de la Sarre Inst. Phys.) Verf. berichtet über die Beziehungen zwischen der Dispersion der Ultraschallgeschwindigkeit, spezifischer Wärme, Dichte und thermischer Leitfähigkeit des kristallisierten und unterkühlten Glycerins. Die Messungen zeigen, daß die Wärmeleitfähigkeit des unterkühlten Zustandes in der Nähe der Umgebungstemperatur ungefähr den halben Wert der des kristallisierten Glycerins beträgt. In einem weiteren Schaudiagramm werden die Dichten des kristallisierten, glasigen und unterkühlten Glycerins in Abhängigkeit von der Temperatur gezeigt, desgleichen der Temperaturgang der spezifischen Wärme. Die spezifische Wärmeleitfähigkeit-Temperaturkurve weist in der Nähe des Übergangs vom flüssigen Zustand in den glasigen Zustand ein ausgeprägtes Minimum auf, bei ungefähr -85°C . In einem weiteren Diagramm werden dann die Abhängigkeit der Ultraschallgeschwindigkeit von der Temperatur für die drei erwähnten Glycerinzustände gezeigt. Man kann daraus erkennen, daß für eine bestimmte Frequenz ein Temperaturgebiet existiert, innerhalb dessen die Ultraschallgeschwindigkeit sich derart ändert, daß unterhalb diesem Gebiet eine beinahe doppelt so hohe Wellengeschwindigkeit auftritt als oberhalb demselben. Diese Dispersionserscheinung wird vom Verf. eingehend diskutiert.

Riedhammer.

9608 Kathryn A. McCarthy, Lewis S. Combes, Stanley S. Ballard and Theodore Dunham jr. *On the thermal conductivity and thermal expansion of obsidian.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 410, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll., Univ. Rochester.) Schön.

Wärmeleitung in festen Körpern. S. auch Nr. 9994, 9995.

9609 H. Reichardt. *Der Einfluß der wandnahen Strömung auf den turbulenten Wärmeübergang.* Mitt. Max-Planck-Inst. Strömungsf. **1950**, 63 S., Nr. 3. (Göttingen.) Ausgehend von einer Formel für den Verlauf der turbulenten Austauschgröße in der Nähe einer glatten Wand, die das kontinuierliche Abklingen der Turbulenz bei Annäherung an die Wand richtig wiedergibt, werden Temperaturverteilungs- und Wärmeübergangsprobleme in turbulenten Rohr- oder Kanalströmungen bzw. Grenzschichtströmungen an ebenen Wänden behandelt. Es ergibt sich auf natürliche Weise eine Unterscheidung zwischen einer „zähen Wandschicht“ und einer „wärmeleitenden Wandschicht“, deren Dicken jeweils durch gleiche Größe der turbulenten und molekularen Schubspannung bzw. des turbulenten und molekularen Wärmestroms gegeben sind. Für PRANDTL-Zahlen $Pr' < 1$ ist die wärmeleitende Schicht dicker als die zähe, für $Pr' > 1$ umgekehrt. Die Temperaturverteilung ergibt sich aus einer einfachen Näherungsrechnung als Funktion der Geschwindigkeit und bei Zugrundelegung einer bis an die Wand heran gültigen Formel für die Geschwindigkeitsverteilung auch als Funktion des Wandabstandes. Variation von Pr' hat merklichen, von Re (REYNOLDS-Zahl) nur geringen Einfluß auf das Temperaturprofil. Der Temperaturgradient an der Wand und damit die (mit dem Maximalwert der Temperatur) gebildete Wärmeübergangszahl hängt von u^*/U (u^* = Schubspannungsgeschwindigkeit, U = Maximalgeschwindigkeit in Rohrmitte) und einem Parameter a ab, der ein Maß für die Dicke der wärmeleitenden Schicht ist und mit wachsendem Pr' absinkt. E. Becker.

9610 P. G. Bordonì and M. Nuovo. *Tangential modulus in some metals near the melting point.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 155—158, 1955, Nr. 2. (Rom, Ist. Naz. Ultracustica.) Nachdem früher (R. G. BORDINI, Nuovo Cim. **4**, 177, 1947) der Dehnungsmodul einiger Metalle (Sn, Pb, Bi, Al, Cd) bis dicht unterhalb der Schmelztemperatur gemessen worden ist, wurde jetzt nach Verbesserung der Untersuchungstechnik auch die Temperaturabhängigkeit des Torsionsmoduls in der Nähe des Schmelzpunktes untersucht. Verff. teilt in einem vorläufigen Bericht die für Pb, Sn und Bi erhaltenen Werte mit. Für Al und Cd sind die Messungen noch im Gange. Vergleichende Diagramme zeigen, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schubwellen sich ähnlich wie diejenige der Dehnungswellen verhält. Sie fällt bei Annäherung an die Schmelztemperatur nicht entsprechend dem SUTHERLANDSchen Gesetz ab, sondern behält einen relativ hohen Wert (bei $0,97 T_s$ noch $c > \frac{1}{2} c_0$; $c_0 = c$ bei $0^\circ K$). Der plötzliche Abfall des Torsionsmoduls während des Schmelzprozesses scheint gut mit der Strukturtheorie übereinzustimmen, die das Schmelzen auf die Instabilität des Kristallgitters zurückführt. Vieth.

9611 J. Thewlis and A. R. Davey. *Thermal expansion of grey tin.* Nature, Lond. **174**, 1011, 1954, Nr. 4439. (27. Nov.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Mit Hilfe von Röntgenstrahlen wurde die thermische Ausdehnung von grauem Zinn im Temperaturbereich von -150 bis $+25^\circ C$ bestimmt. Der Ausdehnungskoeffizient ($4,7 \cdot 10^{-6} \text{ Grad}^{-1}$) war im angegebenen Temperaturbereich konstant. W. Thomas.

9612 Imre Fenyés. *Ergänzungen zur axiomatischen Begründung der Thermodynamik. I. Eine axiomatische Deutung des Begriffes „Intensitätsparameter“.* Z. Phys.

134. 95—100, 1952, Nr. 1. (Debrecen, Ungarn, Inst. Theor. Phys., Univ.) Es wird eine Erweiterung der Axiome von CARATHÉODORY und EHRENFEST-AFANASSJEWА versucht.
Haase.

9613 P. T. Landsberg. *A restricted quantum statistical proof of the third law of thermodynamics.* Phil. Mag. (7) **45**, 1129—1135, 1954, Nr. 370. (Nov.) (Philadelphia, Univ. Pennsylvania, Randal Morgan Lab.) Für den Grenzfall unendlich großer Systeme aus strukturlosen Teilchen ohne Wechselwirkungen, deren Quantenzustände bestimmten Bedingungen unterliegen, läßt sich zeigen, daß die freie Energie in der Nähe von $T = 0$ von der Form $a-bT^d$ ($b > 0$, $d > 1$) ist.
Haase.

9614 William P. Banks, Bernard O. Heston and Forrest F. Blankenship. *Formula and pressure-temperature relationships of the hydrate of dichlorofluoromethane.* J. phys. Chem. **58**, 962—965, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Norman, Oklahoma, Univ., Dep. Chem.) Die Abhängigkeit des Druckes von der Temperatur wurde für verschiedene Freon 21-Hydratsysteme im Temperaturbereich von etwa -4 bis $+9^\circ\text{C}$ experimentell bestimmt. Die Formel für Freon 21-Hydrat wurde nach der Methode von FORCRAND zu $\text{CHCl}_2\text{F} \cdot (17 \pm 0,5) \text{H}_2\text{O}$ gefunden. Otto.

9615 A. Michels, H. W. Schamp and W. de Graaff. *Compressibility isotherms of oxygen at 0° , 25° and 50°C and at pressures up to 135 atmospheres.* Physica, 's Grav. **20**, 1209—1214, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Gemeente-Univ., Van der Waals-Lab.) Es wurden die Isothermen des Sauerstoffes bei $0,25$ und 50°C und bei Drucken bis zu 135 Atm gemessen. Die gemessenen pv-Werte wurden mit denen früherer Beobachter (KAMERLINGH ONNES und Mitarb., HOLBORN und OTTO, MASSON und DOLLEY, WOOLEY) verglichen. Sie stimmen innerhalb 2% überein.
Otto.

9616 A. Charnley, J. S. Rowlinson, J. R. Sutton and J. R. Townley. *The isothermal Joule-Thomson coefficient of some binary gas mixtures.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 354—358, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Der Grenzwert des JOULE-THOMSON-Koeffizienten bei dem Druck Null wurde im Temperaturbereich von 0 bis 45°C für binäre Gasmischungen ($\text{CO}_2\text{-N}_2\text{O}$; $\text{CO}_2\text{-C}_2\text{H}_4$; $\text{N}_2\text{O-C}_2\text{H}_4$, $\text{N}_2\text{O-N}_2$) bestimmt. Die experimentell gefundene Abhängigkeit des JOULE-THOMSON-Koeffizienten beim Druck von der Zusammensetzung der binären Mischung wurde mit berechneten Werten verglichen. Die Übereinstimmung der berechneten Werte mit den experimentell gefundenen ist für Mischungen nicht-kugelförmiger Moleküle besser als für kugelförmige.
W. Thomas.

9617 A. R. Ubbelohde. *Transport phenomena in melts and the mechanism of melting.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 126—139, 1955, Nr. 2. (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Zusammenfassender Vortrag über Transportphänomene in Schmelzen, hauptsächlich über die Viskosität in der Nähe des Erstarrungspunktes. Verf. behandelt folgende, z. T. sehr kurze Abschnitte: 1. Zur Zahl und Verteilung der Nachbaratome in Schmelzen. 2. Anisotrope Polymethylen-Moleküle. 3. Schmelzmechanismus von starren, anisotropen Molekülen. 4. Schmelzmechanismus von starren aromatischen Kohlenwasserstoffen. 5. Thermodynamische Parameter. 6. Veränderungen der Entropie am Schmelzpunkt. 7. Volumenänderungen am Schmelzpunkt. 8. Viskosität von Schmelzen starrer, anisotroper Moleküle. 9. Transportmechanismen in anderen Typen von Schmelzen (9,1 Wärme- und Massentransport, 9,2 Transportphänomene in Ionen-Schmelzen in der Nähe des Erstarrungspunktes). 10. Ionenkristalle mit niedrigem Schmelzpunkt.
Vieth.

9618 M. J. Timmermans et Mme Hennaut-Roland. *Travaux du Bureau International d'Etalons physico-chimiques. IX. Etude des constantes physiques de vingt*

composés organiques. J. Chim. phys. **52**, 223—245, 1955, Nr. 3. (März.) Von einer Reihe sorgfältig gereinigter organischer Substanzen wurden die folgenden physikalisch-chemischen Eigenschaften bestimmt und tabelliert: Siede- und Gefrierpunkt, kritische Lösungstemperaturen, Brechungsindex, Molarrefraktion, Dielektrizitätskonstante bei 500 kHz, Dichte, Viskosität und Oberflächenspannung jeweils bei verschiedenen Temperaturen. Untersucht wurden die folgenden Verbindungen: Tetraäthylmethan, 3-Äthylpenten-2, Orthoxyol, Cyclopenten, Cyclohexen, 1,1,1-Trichloräthan = Methylchloroform, 1,1,2-Trichloräthan, Trichloräthylen, Cyclopentylechlorid, Cyclohexylechlorid, Triäthylcarbinol, 1,2-Propandiol, Methylacetat, Amylacetat, Äthylphthalat, Cyclohexannitril, Cyclopentylamin, Pyrrol, α -Piccolin und Tetranitromethan. Zum Vergleich sind die Werte anderer Autoren mit angegeben. Ausführliches Literaturverzeichnis.

M. Wiedemann.

9619 Karl A. Sense, M. J. Snyder and R. B. Filbert jr. *The vapor pressure of zirconium fluoride.* J. phys. Chem. **58**, 995—996, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Columbus, O., Battelle Memor. Inst.) Mittels der Mitführungsmethode — Stickstoff wurde über das Salz geleitet und mit dessen Dampf gesättigt — wurden die Dampfdrucke von ZrF₄ im Temperaturbereich von 616°C (0,3 Torr) und 881°C (470 Torr) gemessen. Die Dampfdrucke lassen sich durch die Beziehung $\log p \text{ (Torr)} = 13,3995 - 12376,0/T$ darstellen. Für den Sublimationspunkt ergab sich durch Extrapolation 903°C. Die Sublimationswärme wurde zu $56,63 \pm 0,04 \text{ kcal/Mol}$ berechnet.

Otto.

9620 Hilton A. Smith, Robert L. Combs and John M. Googin. *Vapor pressure studies involving solutions in light and heavy waters. I. The apparatus and the determination of vapor pressures at 30° of solutions of sodium and potassium chlorides in ordinary water.* J. phys. Chem. **58**, 997—999, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Knoxville, Tenn., Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, mit der die Dampfdrucke von Lösungen in Beziehung zum Dampfdruck des Wassers ermittelt werden können. Mit ihr wurde die Dampfdruckerniedrigung des Wassers bei 30°C infolge Anwesenheit verschiedener Konzentrationen von Natrium- und Kaliumchlorid bestimmt.

Otto.

9621 Robert L. Combs, John M. Googin and Hilton A. Smith. *Vapor pressure studies involving solutions in light and heavy waters. II. The vapor pressure of heavy water and the separation factor of the mixed waters.* J. phys. Chem. **58**, 1000—1001, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Knoxville, Tenn., Univ., Dep. Chem.) Mit Hilfe einer Relativmethode (s. vorstehendes Ref.) wurden die Dampfdrucke von D₂O im Temperaturbereich von 10°C (7,70 Torr) bis 55°C (106,6 Torr) gemessen. Sie weichen von den von KIRSCHENBAUM angegebenen Werten um etwa 1 bis 2% ab. Außerdem wurden für ein Gemisch aus 50% H₂O—50% D₂O die Trennfaktoren $\alpha = (H/D)_g/(H/D)_l$ ermittelt.

Otto.

9622 Andrew E. Potter jr. and H. L. Ritter. *The vapor pressure of acetic acid and acetic-d₃ acid-d.* The liquid density of acetic-d₃ acid-d. J. phys. Chem. **58**, 1040 bis 1042, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Madison, Wis., Univ., Dep. Chem.) Die Dampfdrucke von CH₃COOH und CD₃COOD wurden mit Hilfe einer statischen Methode von 25 bis 125°C gemessen und durch die Gleichung von ANTOINE $\log p \text{ (Torr)} = A + B/(C + t)$ dargestellt. Die Konstanten sind für CH₃COOH: A = 7,4275; B = 1558,03; C = 224,79 und für CD₃COOD: A = 7,4397; B = 1556,17; C = 224,82. Die Flüssigkeitsdichten von CD₃COOD wurden in demselben Temperaturbereich gemessen. Sie lassen sich wiedergeben durch die Beziehung: $\rho_l \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,1450 - 1,2807 \cdot 10^{-3} \cdot t + 1,218 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 - 7,84 \cdot 10^{-9} \cdot t^3$.

Otto.

9623 John H. Lamneck jr. and Paul H. Wise. *Dicyclic hydrocarbons. XI. Synthesis and physical properties of the monoethyldiphenylmethanes and monoethyldicy-*

cyclohexylmethanes. J. Amer. chem. Soc. **76**, 5108—5110, 1954, Nr. 20. (20. Okt.) (Cleveland, O., Nat. Advis. Comm. Aeronaut., Lewis Flight Propuls. Lab.) Es werden die Methoden der Synthese und Reindarstellung von 2,3- und 4-Äthyl-diphenylmethanen und der geometrischen Isomere der entsprechenden Äthyl-dicyclohexylmethane beschrieben. Die meisten der Kohlenwasserstoffe wurden in einer Reinheit von mehr als 99 Molprozent dargestellt. In einer Tabelle sind die physikalischen Eigenschaften wie Schmelz- und Siedepunkt, Dichte, Brechungsindex und kinematische Viskosität (zwischen 32 und 210° F) zusammengestellt. Weber.

9624 Gerhard Vieth. *Der magnetokatalytische Effekt der Ortho-Para-Wasserstoff-Konversion an Nickelkatalysatoren*. Z. Naturf. **10a**, 330—339, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, T. H., Inst. Techn. Phys.) Als Fortsetzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **33**, 3254, 1954) wurde der innere magnetokatalytische (HEDVALL-) Effekt der p-o-H₂-Konversion in Kapillaren aus reinem Nickel untersucht. Die Messung der p-H₂-Konzentration durch Wärmeleitfähigkeitsanalyse im Gasstrom und die automatische Registrierung der Konzentration mit Hilfe eines empfindlichen Punktschreibers in kurzen zeitlichen Abständen erlaubt im Gegensatz zur früher verwendeten statischen Methode eine genaue Verfolgung des Reaktionsverlaufes. Außerdem wird bei dieser Methode eine Unterbrechung des Gasstromes während der katalytischen Messungen vermieden. Diese Unterbrechungen verursachen eine Anreicherung des adsorbierten H₂ mit o-H₂, wodurch Fehlmessungen des Umsatzes entstehen können. — Meßbare Werte des Umsatzes zwischen 300 und 450°C wurden durch starke Verkürzung der Verweilzeit des H₂ über den Katalysator erreicht (wirksame Katalysatorlänge 10 mm; lichte Weite des Ni-Rohres 1 mm; Reaktionsdruck 760 Torr, Durchfluß 30 bis 200 cm³/min; Reaktionsordnung bei 760 Torr $n \approx 0$). Die Aktivierungsenergie und der Frequenzfaktor der ARRHENIUSschen Gleichung ändern sich im Bereich des CURIE-Punktes z. T. beträchtlich. Beide Größen sind bei der vorliegenden Reaktion im paramagnetischen Zustand des Katalysators kleiner als im ferromagnetischen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit dem bekannten Verhalten des Temperaturkoeffizienten der H₂-Adsorption an Nickel beim Übergang vom ferro- zum paramagnetischen Zustand. Der unterschiedliche HEDVALL-Effekt verschiedener Reaktionen wird unter Berücksichtigung des Einflusses elektropositiver und elektronegativer Adsorbate auf die Elektronenaustrittsarbeit diskutiert. Die unzureichenden Kenntnisse über den Reaktionsmechanismus lassen jedoch noch keine allgemein gültigen Deutungen zu. Vieth.

9625 B. C. Spall, F. J. Stubbs and Sir Cyril Hinshelwood. *Modes of decomposition of n-pentane. II. Kinetic considerations*. Proc. roy. Soc. (A) **223**, 429—437, 1954, Nr. 1155. (20. Mai.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Verff. berichten in Anlehnung an frühere Untersuchungen über den Abbau von n-Pentan, wobei sie sich mit kinetischen Fragen befassen. Frühere Ergebnisse haben gezeigt, daß 10% Stickstoff-Oxyd im allgemeinen ausreicht haben, um die Paraffin-Abbau-Quote auf eine wohldefinierte Grenze zu reduzieren, was für einen bestimmten Druckbereich zutrifft. Nacheinander führten die Verff. entsprechende Untersuchungen an n-Pentan über einen p-Bereich von 2 bis 8% des Anfangsdruckes des Pentans durch (400 mm n-Pentan, 80 mm Stickstoff-(oxyd, 550°C). Es zeigt sich, daß mit zunehmendem Anfangs-Pentan-Druck die Aktivierungsenergie abnimmt. Es wurde auch ein früheres Ergebnis bestätigt gefunden, nämlich, daß durch Hinzufügung von Propylen die Aktivierungsenergie auf einen Wert herabgesetzt wird, der einem Anfangs-Pentan-Druck gleich dem der Summe des Pentan- und Propylen-Druckes entsprechen würde. Ein weiteres Studium der Hemmung des n-Pentan-Abbaues durch Propylen zeigte, daß 100% Propylen stets ausreichte, um alle Radikalketten zu unterdrücken. Aus den experimentellen Daten lassen

sich zwei unimolekulare Reaktionsarten für den Abbau des n-Pentans herleiten. Die eine befaßt sich nach der klassischen Theorie mit der Lokalisierung der Aktivierungsenergie in einer kritischen Bindung (vermeintliche C-C-Bindung) und die andere Reaktionsart scheint eine ganze Reihe wechselnder Übergangszustände einzuschließen, entsprechend der verschiedenen Aufteilung einer gegebenen Gesamtenergie auf die Freiheitsgrade. Riedhammer.

9626 Alan C. Kolb and E. R. Streed. *The intensity of spectral lines produced in nonhomogeneous flames.* J. chem. Phys. **20**, 1872—1878, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Port Hueneme, Calif., U. S. Naval Civil Engng. Res. Evaluation Lab., Basic Sci. Res. Dep.) Die Zuordnung der Intensitäten von Spektrallinien in Flammen zu der Zahl der in die Flamme eingeführten Atome erfolgt gewöhnlich über empirisch bestimmte spektrochemische Eichkurven. Ausgehend von der Gleichung für die Strahlungsübertragung in inhomogenen Flammen, die in Form einer rasch konvergierenden Reihe dargestellt wird, leiten die Verf. eine einfache und durch Versuche bestätigte Formel für den funktionalen Zusammenhang zwischen Linienintensität und Konzentration der in die Flamme gebrachten Atome ab. Tingwaldt.

9627 Guy Pannetier, Maurice Lecamp et Adrien Sicard. *Mesure de la vitesse de combustion par la méthode de la bulle de savon.* J. Chim. phys. **52**, 347—352, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Dijon, Univ., Lab. Chim.) Eine Seifenblase kann als Verbrennungskammer unter konstantem Druck zur Messung von Verbrennungsgeschwindigkeiten U dienen. Die Zündung erfolgt durch einen Funken im Zentrum der Blase. Verf. verbesserten das Verfahren und beschreiben es genau. Es gilt $U = Z \cdot \varrho$ mit ϱ = Verhältnis des ursprünglichen zum Endvolumen der Blase, Z = scheinbare Ausdehnungsgeschwindigkeit der Flammenfront. Verf. verwendeten eine Schlierenoptik, durch eine Linse wird ein verkleinertes Bild der punktförmigen Lichtquelle (Wolframlampe) auf einen vertikalen Spalt geworfen, der Abstand Linse-Spalt beträgt 150 cm. Die Seifenblase befindet sich zwischen Linse und Spalt, sie wird photographiert. Über der Linse ist ein durchbohrtes Diaphragma angebracht. Zur Bildung der Seifenblasen wird eine Mischung aus gleichen Teilen Triäthanamin-Oleat und Laureat in gesättigter Glycerinlösung benutzt. Die Zeitmarken werden mittels eines Synchronmotors und einer durchbrochenen Scheibe gegeben. Die Auswertung wird ebenfalls behandelt.

M. Wiedemann.

9628 Mario Zippermayr. *Untersuchungen über die Vorgänge bei der Initiierung flüssiger Sprengstoffe.* Explosivstoffe, Mannheim **3**, 25—40, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Kremsmünster.) Die von Bowden und Mitarb. vertretene Auffassung, daß die Zündung flüssiger Sprengstoffe thermisch durch adiabatische Erhitzung eingeschlossener Luftblasen erfolgt, wird einer kritischen Prüfung unterzogen. Aus eigenen Versuchen an Nitroglycerin und einem Dinitrobenzol-Salpetersäure-Gemisch (thermische Zersetzung eingeschmolzener Flüssigkeiten, Beschuß mit Kugeln, Bestimmung der zündverhindernden Schichtdicke von Olivenöl zwischen Sprengflüssigkeit und Luftblase, Fallhammerversuche mit Knallgasbläschen in H_2O , Aufprall von Sprengstoffbehältern auf starre Wände) wird geschlossen, daß die Zündung durch Gasblasen in der Expansionsphase erfolgt, in der eine Druckwelle emittiert wird. Auch beim Beschußversuch und beim Stoß auf Sprengstoffbehälter scheint das Auftreten zeitlich genügend lange andauernder Druckwellen Voraussetzung für die Zündung zu sein, während kurzzeitige erheblich intensivere Druckstöße unwirksam sind. Schall.

9629 Melvin A. Cook, Robert T. Keyes, G. Smoot Horsley and Aaron S. Filler. *A study of the equation of state for ED.N.A.* J. phys. Chem. **58**, 1114—1124, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Expl. Res. Group.) Thermo-

dynamische Berechnungen wurden mit der „Umkehr“-Methode (gemessene Detonationsgeschwindigkeit-Dichtegleichung) für das explosive Äthylendinitramin (EDNA) durchgeführt, wobei drei grundsätzlich verschiedene Zustandsgleichungen benutzt wurden, die zu wesentlich verschiedenen inneren Drucken führen. Bei jeder Zustandsgleichung wurden zwei Reihen gemessener Geschwindigkeitswerte verwendet. Es zeigt sich, daß die berechneten thermodynamischen Eigenschaften mit Ausnahme der Temperatur weniger empfindlich sind gegenüber der Form der Zustandsgleichung als gegenüber den bei der Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit auftretenden Fehlern. Deshalb liefert allein die Temperatur ein hinreichendes Kriterium für eine objektive Auswertung der Zustandsgleichungen, wenn das Problem von der Detonationstheorie her behandelt wird. Hierfür stehen aber noch keine Messungen über Detonationstemperaturen zur Verfügung, so daß dieses Kriterium nicht benutzt werden kann. Um die Detonations-Zustandsgleichung objektiv untersuchen zu können, müssen offenbar genauere Geschwindigkeit-Dichte-Messungen und die Entwicklung der Methoden zur genügend genauen Messung der Detonationseigenschaften abgewartet werden. Erst dann wird es möglich sein, die verschiedenen Formen von Zustandsgleichungen eindeutig auswerten zu können. Otto.

9630 **Erich Lange.** *Übersicht über die wichtigsten Phasengrenzenergien. Diskussionsbemerkung im Rahmen der Diskussionstagung der DBG in Ludwigshafen im Oktober 1954.* Z. Elektrochem. **59**, 330—331, 1955, Nr. 4. (2. Mai.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die wichtigsten Phasengrenzenergien, ihre Phasensymbolik, ihre Symbole sowie die Beziehungen zwischen ihnen sind zusammengestellt. Es wird von zwei Grundgrößen, der Oberflächenarbeit σ und der Anhaftarbeit ϵ ausgegangen. Hiervon werden die folgenden Größen abgeleitet: Binnenhaftarbeit, Netzarbeit, Spreitarbeit, Zwischenflächenarbeit, Verdrängungsarbeit, Abdrängungsarbeit, Zwischendrängungsarbeit. Bei der molekulartheoretischen Deutung empfiehlt es sich auf die Grundgrößen zurückzugehen. Die irreversiblen Wärmeeffekte sind nicht mit aufgenommen. M. Wiedemann.

9631 **Kl. Schäfer.** *Thermodynamik und Statistik der Grenzflächen.* Z. Elektrochem. **59**, 233—245, 1955, Nr. 4. (2. Mai.) (Heidelberg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Unterschiede in den thermodynamischen Größen, die infolge der festeren Bildung einer Molekel im Innern einer Flüssigkeit gegenüber der Oberfläche auftreten, werden behandelt. Verf. diskutiert Oberflächen- und Grenzflächen-spannung, Kapillardruck und Gleichgewichtsform einer Grenzfläche an den Beispielen der Steighöhenmethode, der Abreißmethoden etwa unter Verwendung eines Drahtbügels, der Flotation als praktisches Anwendungsgebiet sowie beim Schwimmen eines Tropfens einer leichten auf einer schweren Flüssigkeit. Die Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung wird erörtert und die Eötvös-Regel abgeleitet. Der Einfluß von Oberflächenadsorption und von Oberflächenladungen auf die Oberflächenspannungen nach den Gleichungen von GIBBS und von LIPPMANN-HELMHOLTZ wird beschrieben. Bei den Alkalihalogeniden wird die Erhöhung der Oberflächenspannung in Abhängigkeit von der Konzentration im Innern der Lösung und von der Größe der Ionenradien berechnet und mit den Messungen des Verf. verglichen. Auf kapillaraktive Stoffe wird nur kurz eingegangen. M. Wiedemann.

9632 **J. H. Singleton and G. D. Halsey jr.** *The solution of argon in layers of krypton.* J. phys. Chem. **58**, 1011—1017, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Seattle, Univ., Dep. Chem.) Es werden die Adsorptionsisothermen von Argon auf vorher adsorbierten Krypton-Filmen mit Kohlenruß als Adsorbens bei 77°K gemessen. Nach einer anfänglichen Abnahme nimmt das Volumen des adsorbierten Argons mit der Menge des Kryptons stetig zu, was auf einen Lösungsprozeß hinweist.

Die Werte gehorchen nicht dem Gesetz von **RAOULT** oder der idealen Lösungstheorie und werden auf der Grundlage einer modifizierten regulären Lösungstheorie gedeutet. Es wird gezeigt, daß für die Dicke der Kryptonschicht ein Grenzwert vorhanden ist.

Otto.

9633 J. Stauff. *Grenzflächenaktive Substanzen in Lösung.* Z. Elektrochem. **59**, 245—255, 1955, Nr. 4. (2. Mai.) (Frankfurt a. M., Univ., Inst. Phys. Chem.) Verf. diskutiert Substanzen, die sich durch starke Grenzflächenaktivität und gleichzeitig hohe Assoziationsfähigkeit auszeichnen. Meist besitzen sie einen hydrophilen und einen hydrophoben Bereich. Die zwischenmolekularen Wechselwirkungen, die zur Anreicherung an der Oberfläche führen, werden behandelt. Die Assoziation entspricht einem thermodynamischen Gleichgewichtszustand, die Assoziante oder Mizellen lassen sich nicht aus der Lösung isolieren. Bei der sogenannten kritischen Konzentration der Mizellenbildung treten jedoch sprunghafte Änderungen der Lösungseigenschaften auf. Die Größe der Assoziante, ihre Struktur und Gestalt werden erörtert. Weiterhin werden die Ionenassoziate erwähnt, die entgegengesetzt geladene Ionen in bestimmtem Verhältnis binden. Die freie Enthalpie der Grenzflächenanreicherung und der Assoziation wird für Salze mit langen Paraffinketten, z. B. Na-Alkylsulfate ermittelt, der überwiegende Anteil scheint von der Energie herzuführen, die bei der Wiedervereinigung der von den Paraffinketten verdrängten Wassermoleküle frei wird.

M. Wiedemann.

9634 Mme Lisbeth ter Minassian-Saraga. *Étude de l'adsorption et de la désorption aux surfaces liquides. II. Adsorption des solutions d'acide laurique. Vérification de l'équation de Gibbs.* J. Chim. phys. **52**, 99—107, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Chim. Phys.) An Lösungen von Laurinsäure der Konzentration 0,06 mg/Liter bis zur Sättigung 1,3 mg/Liter in 0,01 nHCl wurde die Oberflächenadsorption bei 21°C untersucht. Die statischen Drucke wurden als Funktion des Logarithmus der Konzentration bestimmt. Zur Messung diente ein Tensiometer nach **DOGNON-ABRIBAT**. Verf. versuchte dann die Verifikation der Gleichung von **GIBBS** für ideale Lösungen $\Gamma = -c/RT(\partial\gamma/\partial c)_{T,p}$. Die verschiedenen Methoden zur Messung der Oberflächenkonzentration Γ werden diskutiert: Durchperlen von Luftblasen, elliptische Polarisierung des Lichts, Mikrotom-Methode, interferometrisches Verfahren, radioaktive Markierung der Moleküle, Methode der unlöslichen Filme, die Verf. anwandte. $\Delta\gamma$, die Senkung der Oberflächenspannung des Wassers, wird dem Oberflächendruck p gleichgesetzt, aus dem sich bei Kenntnis der Fläche eines Moleküls Γ berechnen läßt. Die Verifikation gelang sowohl durch Berechnung von Γ aus der experimentellen Adsorptionskurve wie auch durch Integration der **GIBBS**-Gleichung befriedigend. Die freie Energie der Fettsäuren ist eine lineare Funktion der Kettenlänge, pro Mol CH_2 beträgt sie 590 cal.

M. Wiedemann.

9635 Mme Lisbeth ter Minassian-Saraga. *Étude de l'adsorption et de la désorption aux surfaces liquides. III. Désorption des couches monomoléculaires.* J. Chim. phys. **52**, 181—200, 1955, Nr. 3. (März.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Mittels eines zum Barostaten umgebauten Oberflächenmanometers mit Pendelauflösung wurde unter konstantem Druck die Desorption von Filmen von Fettsäuren auf 0,01n HCl untersucht. Bei Laurinsäure gilt für die Verringerung der Filmfläche S die Gleichung $\ln S = C - k_p t$. Im Bereich von 1—20 dyn/cm nimmt die Desorptionsgeschwindigkeit mit steigendem Druck zu, sie steigt ferner bei Erhöhung des pH an und bei einer Erhöhung der Temperatur. Die Desorption erfolgt bei Myristinsäure wesentlich langsamer als bei Laurinsäure. Verf. nimmt an, daß unmittelbar unter dem Film eine Zone mit **GIBBS**-Gleichgewicht liegt. Geschwindigkeitsbestimmend für die Desorption ist nicht die Auflösung, sondern die Diffusion. Die Diffusionskonstante wurde für Laurinsäure zu $D = 7,4 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{sec}$ ermittelt, die Dicke der Diffusionsschicht ist von der Größenordnung 1 mm.

Durch eine schwache Lampe kann eine Konvektion und damit eine Erhöhung der Desorptionsgeschwindigkeit erzielt werden. Die Diffusionsschicht kann unter Verwendung von Al-Pulver bei entsprechendem Lichteinfall direkt beobachtet werden. Ferner untersuchte Verfn. noch die Desorption eines Films von Laurinsäure bei konstanter Fläche.

M. Wiedemann.

9636 Hermann A. Zutrauen et Lisbeth ter Minassian-Saraga. *Application de l'équation de Gibbs aux produits ionisés.* J. Chim. phys. **52**, 353—355, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Eine Reihe von quaternären Ammoniumsalzen wurden aus Chloroform auf einer Lösung von 1 m KCl gespreitet und bei 24°C der Oberflächendruck p in Abhängigkeit von der Fläche je Molekül σ und die Absorptionskurve p in Abhängigkeit vom Logarithmus der Konzentration gemessen. Die Kurven $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{17}\text{N}(\text{CH}_3)_3]^+\text{Cl}^-$ und $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{N}(\text{CH}_3)_3]^+\text{Br}^-$ sind sehr ähnlich. Sie entsprechen jedoch nicht der theoretischen Erwartung, da sie der Gleichung $dp/kT = 2\delta_B - d\ln c_{AB}$ gehorchen und nicht der für einen Überschuß an KCl gültigen $dp/kT = \delta_B - d\ln c_{AB}$, der $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{N}(\text{CH}_3)_3]^+\text{Br}^-$ entspricht. δ_B = relative Absorption des Anions Br^- .

M. Wiedemann.

9637 Jacques Danon. *Remarques sur les méthodes statistiques de dérivation de la fonction de distribution de l'énergie d'adsorption sur une surface hétérogène.* J. Chim. phys. **52**, 392—395, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Rio de Janeiro, Esc. Nac. Quim.) Bei der monomolekularen Adsorption hängt die Adsorptionsisotherme auf einer heterogenen Oberfläche von der Verteilungsfunktion der Adsorptionsenergie $N(\epsilon)$ ab: $\Theta(p) = \int 1/(1 + a/p e^{-\epsilon/RT}) N(\epsilon) d\epsilon$. Die Verfahren von ROGINSKI und von SIPS, aus der experimentell bestimmten Adsorptionsisotherme die Verteilungsfunktion zu ermitteln, werden diskutiert. Das Verfahren von ROGINSKI läuft auf eine Vernachlässigung des Konfigurationsanteils der Entropie der adsorbierten Moleküle hinaus.

M. Wiedemann.

9638 J. Vlieger and S. R. de Groot. *On the theory of reciprocal relations between irreversible processes.* Physica, 's Grav. **20**, 372—382, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Leiden, Univ., Inst. theor. Natuurk.) Die statistische Begründung der Schwankungstheorie, die auf die ONSAGERSchen Reziprozitätsbeziehungen für irreversible Prozesse vektoriellen und tensoriellen Charakters führt, wird diskutiert. Damit ergibt sich eine statistische Fundierung der Thermodynamik irreversibler Prozesse in beliebig bewegten Medien.

Haase.

Irreversible Prozesse. S. auch Nr. 9927.

9639 K. S. Wulfson. *Absolute Meßmethode für die Temperatur eines schwarzen Körpers.* Abh. sowjet. Phys. Folge III, Berlin. **33**. Beiheft. zur Sowjetwissenschaft "1953, S. 111—114. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. theor. Phys. (russ.) **21**, 507—509, 1951, Nr. 4.) Die voneinander verschiedenen Temperaturen zweier schwarzer Körper lassen sich auf Grund der Strahlungsgesetze eindeutig bestimmen, wenn man für die beiden schwarzen Körper die Strahldichteverhältnisse bei zwei verschiedenen Wellenlängen kennt. Die Formeln werden besonders einfach, wenn von den beiden Wellenlängen die eine in den Gültigkeitsbereich der WIENSchen Formel, die andere in den Bereich der RAYLEIGH-JEANSschen Näherung fällt. Im allgemeinen Fall muß man von der PLANCKschen Formel ausgehen. Für die beiden Temperaturen lassen sich dann keine geschlossenen Ausdrücke angeben, doch führt ein einfaches graphisches Verfahren zum Ziel. Die beschriebene Methode ist nicht so genau wie die üblichen Verfahren für die Messung der Temperaturen von schwarzen Körpern, hat aber den Vorteil, daß eine vorherige Bestimmung der spektralen Durchlässigkeit der Monochromatoranordnung und der spektralen Empfindlichkeit des Empfängers nicht erforderlich ist.

Tingwaldt.

9640 François Desvignes. *Rayonnement de certains corps sélectifs dans le proche infrarouge.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 494—497, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Lab. Electron. et Phys. appl.) Der Verf. untersucht die Strahlung glühender Oxyde (Schmelzpunkt höher als 1500 °K) im nahen Ultrarot. Er findet drei Gruppen: 1. Die sogen. „schwarzen“ Oxyde mit Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni als Grundmetall, die relativ leicht schmelzbar sind und ein ausreichendes elektrisches Leitvermögen besitzen. 2. Die bei hohen Temperaturen „farbigen“ Oxyde, die den Seltenen Erden angehören und 3. die sogen. „weißen“ Oxyde von Be, Mg, Al, Si, Th, Zr, die bei geringer elektrischer Leitfähigkeit sehr hoch schmelzen. Aus den Versuchen folgt, daß man bei allen drei Gruppen bei 2μ etwa die gleiche spektrale Strahlungsdichte von 8 W/sec cm² d μ erhält.

H.-J. Hübner.

9641 M. Krook, P. L. Bhatnagar and E. P. Gross. *A kinetic approach to collision processes in gases. I.* Phys. Rev. (2) **93**, 936, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.)

E. P. Gross and M. Krook. Dasselbe. II. Ebenda. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der BOLTZMANNsche Stoßansatz wird so modifiziert, daß die mathematische Behandlung vieler dynamischer Eigenschaften von Gasen in einem großen Druckbereich möglich ist. Die Methode wird auf das Problem der Schallausbreitung, mit Einschluß ionisierter Gase, angewandt.

Haase.

9642 R. L. Sells, C. W. Harris and E. Guth. *Random walk methods in statistical mechanics of one-dimensional systems.* Phys. Rev. (2) **98**, 272, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.)

9643 A. O. Barut. *A formulation of probability theory as a physical theory.* Phys. Rev. (2) **98**, 274, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.)

Schön.

9644 E. L. Kaplan. *Signal-detection studies, with applications.* Bell Syst. tech. J. **34**, 403—437, 1955, Nr. 2. (März.) Der Verf. behandelt das Problem der Auf- findung von Signalen in einem Störuntergrund in der folgenden Form, wobei es um die Feststellung geht, ob das seinem Charakter nach dem Beobachter bekannte Signal vorhanden oder nicht vorhanden ist. Es sei α der Anteil der falschen Ent- scheidungen, der zugelassen werden kann (nichtvorhandenes Signal als vorhanden registriert), β der Anteil der richtigen Entscheidungen (vorhandenes Signal als vorhanden festgestellt), S/N das Verhältnis Signal- zu Störleistung und m die Zahl der voneinander unabhängigen Proben, die nach quadratischer Gleichrich- tung aus der Umhüllenden des gefilterten Ausgangssignals entnommen werden. um nach Mittelung festzustellen, ob das Signal vorhanden oder nicht vorhanden ist. Der Zusammenhang dieser Größen wird untersucht und das Ergebnis in Kurvenform dargestellt und zwar für die Parameterwerte $\alpha = 10^{-3}$ und 10^{-6} und $\beta = 99, 50$ und 1% . Die Berechnung ist für drei Signalförmungen durchgeführt: 1. Sinuswellenzug konstanter Amplitude, 2. Sinuswellenzug mit langsamer Amp- litudenänderung (fading) und 3. Sinuswellenzug mit schnell veränderlicher Amp- litude. Das Grundgeräusch wird in allen Fällen als gaußisch angenommen. Die Untersuchungen dienen vor allem dazu, optimale Radarbetriebsbedingungen zu ermitteln. Die mathematischen Ableitungen sind in einem Anhang zusammen- gefaßt.

Kallenbach.

9645 D. A. Bell and T. C. Duggan. *Finite groups in Shannon coding.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1569—1570, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Birmingham, Univ., Elect. Eng. Dep.) Verff. untersuchen nach der SHANNONSchen Theorie den Ein- fluß der Gruppenlänge auf die Sicherheit der Nachrichtenübermittlung. Damit bei konstantem weißem Rauschen mit einiger Wahrscheinlichkeit die Länge

des Summenvektors Signal + Rauschen in ein deutlich kleineres Intervall fällt als das der algebraischen Summe (gleichbedeutend mit praktisch sicherer Identifizierung), müßte die Länge der Gruppen und damit die Zahl der Dimensionen im Nachrichtenraum sehr groß (> 100) werden. In diesem Fall wachsen aber die Schwierigkeiten der Entschlüsselung zu sehr an. Verff. glauben hierin den Grund der Tatsache zu sehen, daß in der Praxis im Gegensatz zur SHANNON'schen Theorie nichtlineare Systeme bevorzugt werden. Weidemann.

9646 Léonide Andrussov. *Conductibilité thermique, viscosité et diffusion en phase gazeuse*. J. Chim. phys. 52, 295—306, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris.) Der Faktor K der Gleichung von MAXWELL, der ein Maß für das Verhältnis des Koeffizienten der Wärmeleitfähigkeit λ_p und der Viskosität bei Gasen darstellt, ist bei Atomen gegeben durch $K = \lambda_p M / \eta \cdot C_v = 0,893 \gamma^2$ oder $K' = \lambda_p \rho / c_p \eta = 0,893 \gamma$, hierbei ist $\gamma = c_p / c_v$, C = Molwärme, c = spezifische Wärme bezogen auf 1 cm. Verf. zeigt nun, daß im Gegensatz zu EUCKEN für Moleküle die Beziehungen zu $K = \gamma^2$ und $K' = \gamma$ geändert werden müssen. Molekularer Wasserstoff zeigt bei tiefen Temperaturen ein Übergangsgebiet: Molekül-Atom. Bei Gasmischungen geht in die Formeln für K und K' das geometrische Mittel der Molekulargewichte ein, ferner muß die Differenz in den kinetischen Stoßdistanzen berücksichtigt werden. Weiterhin behandelt Verf. das Gebiet der Assoziation bei hohen Drucken und gibt eine Zusammenstellung der Gleichungen für die Viskosität binärer Mischungen. M. Wiedemann.

V. Aufbau der Materie

9647 R. Favre. *Diviseur de fréquence à la large bande*. Helv. phys. acta 28, 172 bis 178, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Lausanne, Ecole polytech., Lab. Rech. Nucl.) In der vorliegenden Arbeit wird eine Anordnung zur Frequenzuntersetzung beschrieben. Eine Sekundäremissionsröhre (EFP 60) wird in Verbindung mit einer Laderöhre (EF 91) als kathodischer Impulsgenerator verwandt. Die prinzipielle Anordnung ist folgende: Die zu untersetzende Eingangsfrequenz wird auf das Steuergitter der EF 91 gegeben, wobei deren im Takt der Frequenz unterbrochener Anodenstrom im Kathodenkreis der EFP 60 einen Sammelkondensator auflädt. Die Aufladung erfolgt entsprechend einer Treppenkurve. Bei Erreichung eines bestimmten Kathodenpotentials wird die Entladung ausgelöst. Ein nach Auftreten des Anodenstroms durch eine Selbstinduktion von wenigen μH hervorgerufener Gegenstrom sorgt für Abreißen des Entladungsvorganges und Wiederherstellung des Ausgangszustandes, wonach sich der Vorgang von neuem wiederholt. Die zeitliche Folge der Entladungen liefert die untersetzte Frequenz. Die Dauer einer Entladung vom Einsetzen bis zum Löschen beträgt etwa $3 \cdot 10^{-8}$ sec, weshalb die obere Frequenzgrenze bei etwa 25 MHz liegt. Nach unten hin besteht praktisch keine Beschränkung. Es wird eine Frequenzteileranordnung für 25—1 MHz und eine solche für Frequenzen unterhalb 1 MHz diskutiert.

Bayer.

9648 R. Favre. *Compteur d'impulsions à haute fréquence*. Helv. phys. acta 28, 179—184, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Lausanne, Ecole polytech. Lab. Rech. Nucl.) Der beschriebene Impulzzähler für hohe Frequenzen [1—25 MHz] beruht auf Rückkopplungsschaltung einer Sekundäremissionsröhre. Die zu registrierenden Impulse werden im Kathodenkreis kapazitiv addiert und zu einer Einheit zusammengefaßt, die dann eine Entladung des Rohres hervorruft. Die Anzahl der gesammelten Impulse wird zwecks Erzielung einer guten Stabilität auf fünf beschränkt. Ein neuartiges Verfahren wird zur Interpolation der Restladung

(in diesem Fall ≤ 4) angewandt: Bei Unterbrechung der Messung wird die Spannung an der Sammelkathode in einer Zeit, die proportional der Zahl der Restladungen ist, in den Ruhewert zurückgeführt. Der Interpolationssteuerkreis enthält ein Koinzidenzrohr, dessen erstes Steuergitter über eine Zwischenstufe von der Spannung des Aufladekondensators beeinflusst wird. Das zweite Gitter, das das Rohr normalerweise sperrt, erhält am Ende jedes Meßvorganges einen Auslöseimpuls von wenigen μsec . Dadurch wird die erste Stufe des elektronischen Zählers in Schwingungen versetzt, wobei deren Anzahl der Entladungsdauer des Sammelkondensators und damit der auf diesem angehäuften Impulse proportional ist. Durch entsprechende Wahl der Kreiselemente kann man es einrichten, daß die Zahl der Schwingungen genau gleich der Zahl der Restimpulse wird. Die Apparatur wird beschrieben und ein Schaltbild beigelegt. Die Stabilitätsschwankungen liegen innerhalb $\pm 10^{-6}$. Das Gerät eignet sich zur Zählung periodischer Impulse, zur Frequenzmessung und genauen Zeitmessung länger andauernder Vorgänge, nicht aber zur Registrierung statistisch auftretender Impulse. Bayer.

9649 J. L. W. Churchill and W. W. Evans. *A scaler for the measurement of half-lives in the range three seconds to thirty minutes*. Electron. Engng **27**, 74—77, 1955, Nr. 324, (Febr.) (Associated Elect. Industr. Ltd.) In der vorliegenden Arbeit wird die Konstruktion des Geräts beschrieben, mit dem die von Churchill u. a. (s. diese Ber. **33**, 1733, 1954) veröffentlichte Neubestimmung der Halbwertszeiten von Al^{25} ($7,62 \pm 0,13 \text{ sec}$), Al^{26} ($6,68 \pm 0,11 \text{ sec}$) und N^{13} ($13\,603 \pm 2 \text{ sec}$) durchgeführt worden war. Es besteht im wesentlichen aus neun elektronischen Zählern und einem mit 50 Hz gesteuerten Zeitgeber, der die Aufgabe hat, die Zähler nacheinander jeweils für die Dauer eines zwischen 0,5 . . . 200 sec einstellbaren Zeitintervalls zu öffnen und wieder zu schließen. Für die Zähler werden je zwei Kaltkathoden-Dekadenzählrohren (Dekatröns) verwendet; jeder Kanal hat somit eine Zählkapazität von 99 Impulsen. Der Zeitgeber arbeitet ebenfalls mit Dekatröns, so daß die Schaltung relativ einfach wird. Die Resultate der Zähler ergeben neun Punkte der Abklingkurve. Das Gerät ist zur Messung von Halbwertszeiten im Bereich 3 sec bis 30 min geeignet. Kolb.

9650 E. F. Bradley. *Energy loss distribution for minimum ionizing electrons in a pressure proportional counter*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 549—551, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A), (1. Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Das Zählrohr hatte 7,2 cm Durchmesser und an entgegengesetzten Seiten auf halber Länge zwei Al-Fenster von 0,1 mm Dicke, die Füllung war $\text{Ar} + \text{CH}_4$. Die Elektronen gelangten von einem β -Spektrometer durch die Fenster in einen Glockenzähler, dessen Impuls den Weg des Proportionalzählerimpulses zum Impulsspektrographen freigab. Messungen des wahrscheinlichsten Energieverlustes Δ_0 und der Breite B der Energieverlustverteilung wurden für Drücke bis 10 at vorgenommen. B lag durchweg wesentlich höher als nach der LANDAU'schen Theorie, während für Δ_0 keine deutliche Abweichung von den theoretischen Werten beobachtet wurde. G. Schumann.

9651 K. M. Glover and P. Borrell. *A method for the preparation of thin films of plutonium and uranium*. J. Nuclear Energy **1**, 214—217, 1955, Nr. 3, (Febr.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Zähler für Kernspaltung (Fission Counters). Folien und Targets, die mit gleichmäßiger Schicht aus Plutonium oder Uran belegt sind, werden für kernphysikalische Messungen benötigt. Verf. geben ein Rezept für die Herstellung eines Cellulose-Lacks, in dem Plutonium- oder Uranylнитrat gelöst ist. Zwei Verarbeitungsverfahren werden beschrieben: (a) Folien werden mit dem Lack angepinselt und anschließend gegläht, nach Erkalten mehrmalige Wiederholung, bis gewünschte Dicke erreicht ist. (b) Die Belegung von Fission-Counters erfolgt durch Eintauchen in einen Lack ähnlicher

Zusammensetzung. — Eine Methode zur Prüfung der Gleichmäßigkeit der Belegung wird angegeben. Die mittlere bzw. maximale Schwankung der Filmdicke beträgt $\pm 1,2\%$ bzw. $\pm 2,8\%$. Abschließend wird noch über einen Versuch zur Herstellung dicker Schichten berichtet. Nach Methode (a) wurden dabei Uranfilme von 8 mg/cm^2 Belegungsdicke erhalten. Kolb.

9652 E. Dale Trout, John P. Kelley and Arthur C. Lucas. *Cobalt-60 unit for checking thimble chambers*. Nucleonics 12, 58, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Milwaukee, Wisc., Gen. Elect. Comp., X-Ray Dep.) Eine Strahlenquelle von Co-60 zur Prüfung von zylindrischen Ionisationskammern wird beschrieben. Zur Eichung wird ein Victoreen-Dosimeter benutzt. Die Strahlenquelle besteht aus zwei Co-60-Drähten, jeder ca. 1 cm lang und mit einem Durchmesser von 1 mm. Während der letzten zwei Jahre wurde die Einheit benutzt, um ca. 30 Kammern zu eichen. Die Daten der Kammer sind:

Dosis	Expositionszeit	Meßbereich und Material
11,6 r	5 min	25 r, Bakelit
61,0 r	20 min	100 r, Bakelit
171 r	60 min	150 r, Bakelit
180 r	60 min	250 r, Nylon

Um den störenden Einfluß des Kammer-Materials zu reduzieren, wurde für den Halter der Strahlenquelle Kupfer benutzt. Die Streustrahlung in einem Abstand 50 cm vom Strahler ist geringer als $6,25 \text{ mr/h}$. Dreblow.

9653 Gero Dworzak. *Eine Wilsonkammer für langzeitige Beobachtung*. Wiss. Z. Univ. Halle 4, 279—293, 1954/55, Nr. 2. (28. Dez.) (II. Phys. Inst.) Nach einer Analyse der für die Empfindlichkeit einer WILSON-Kammer entscheidenden Vorgänge wurden einige Forderungen für den Bau einer möglichst lange empfindlichen Kammer aufgestellt. Auf Grund dieser Forderungen wurde eine langsame Nebelkammer entworfen und gebaut. Die Apparatur arbeitet vollautomatisch. Die zur Herstellung der Empfindlichkeit notwendigen Bedingungen werden durch eine elektrische Steuerung reproduzierbar hergestellt. Durch ein Differentialmanometer wird der geforderte exponentielle Druckverlauf in der Kammer erzwungen. Die Beobachtungen in der Kammer zeigen, daß die Kammer eine Empfindlichkeitsdauer von maximal 15 sec erreicht. (Zusammenfg. d. Verf.) Kolb.

9654 Jane Mayr. *The use of nuclear emulsions to determine small amounts of P^{32} present in samples of P^{32}* . Experientia 11, 21—22, 1955, Nr. 1. (15. Jan.) (Cambridge, Univ., Dep. Radiotherap.) Es wird eine Methode zur Bestimmung kleiner Mengen P^{32} in altem Radiophosphor beschrieben. Nach einer vorangegangenen Kalibrierung der Versuchsanordnung mit bekannten P^{32} -Konzentrationen können die P^{32} -Spuren in 200μ dicken Emulsionsschichten ausgezählt werden, in denen sie in ihrer ganzen Reichweite enthalten sind. Taubert.

9655 K. Gottstein. *Measurements of the „noise“ of different types of microscope stages*. Nuovo Cim. (NS) 12, 619—629, 1954, Nr. 5. (1. Nov.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Bei der mikroskopischen Ausmessung von Spuren in Kernemulsionen, die von Teilchen hoher Energie herrühren, gehen in die Messung „unechte Streuungen“ (noise) ein. Diese rühren zum Teil von der mechanischen Unvollkommenheit des Mikroskopschlittens her. Verf. untersucht interferometrisch an vier verschiedenen Meßmikroskoptypen die Größe dieser Streuungen. Dazu befestigt er auf dem Schlitten des Mikroskopes senkrecht zur Ebene desselben und möglichst parallel zur Schlittenführung eine halbverspiegelte optische Planglasplatte; eine zweite solche aber kleinere Platte ist auf der Frontlinse eines Mikroskopobjektivs (10x) angebracht. Beide Platten stehen zu-

einander parallel und werden mit Na-Licht beleuchtet. Der Strahlengang wird durch ein Prisma vertikal nach oben gelenkt. Die Beobachtung der entstehenden Interferenzstreifen erlaubt die durch die Bewegung des Schlittens verursachten kleinen Änderungen des Winkels zwischen den Platten festzustellen. Weiter wird die Änderung der Streuung durch die Schlittenbewegung in Abhängigkeit von der Ausdehnung der Bahnsuren untersucht und die Möglichkeit einer Elimination des Fehlers bei Streuungsmessungen betrachtet. Für Protonen mit drei unterschiedlichen Energien ist für die verschiedenen Mikroskoptypen die kleinste erforderliche Ausdehnung der Bahnsuren in einer Tabelle angegeben. Bünnael.

9656 A. de Marco, A. Milone e M. Reinharz. *Sul metodo degli elettroni d'urto per la determinazione della massa di particelle al minimo di ionizzazione*. Nuovo Cim. (10) **1**, 1041—1056, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Genova, Univ. Ist. Fis.; Genova, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Möglichkeit einer Massenbestimmung von Teilchen minimaler Ionisation in photographischen Emulsionen durch Untersuchung der Anstoß-(knock-on)-Elektronen wird behandelt. Die Kriterien für die Erkennung der Anstoßelektronen, für die Messung des Emissionswinkels und der kinetischen Energie werden diskutiert. Ferner werden die Fehler abgeschätzt. Die Häufigkeit, der Anstoßelektronen ist nicht allzu groß, bei Energien über 4 MeV rund 1 auf 15 cm Spur bei Teilchen der Ladung 1 und rund 1 auf 4 cm Spur bei einer Ladung 2. Das Verfahren ist nur anwendbar, wenn der Energieübergang mindestens 4 MeV ausmacht. Die Methode kann vielleicht zur Untersuchung der Isotopen-Zusammensetzung der primären Höhenstrahlung verwendet werden. M. Wiedemann.

9657 C. Dahanayake. *A method for stripping nuclear emulsions from their glass supports and remounting them*. Nuovo Chim. (10.) **1**, 1251—1254, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Für die Entfernung von Kernemulsionen von der Glasunterlage wurde Behandlung mit Wasserdampf versucht. Besser bewährte sich etwa achtstündiges Eintauchen in eine 0,2 (Volum)prozentige Lösung von Fluorwasserstoffsäure in einem Acetatpuffer von pH 4,6 bei 12°C. Nach sorgfältigem Waschen wurde die Emulsion dann erneut auf einer Glasunterlage montiert. M. Wiedemann.

9658 Robert K. Swank. *Recent advances in theory of scintillation phosphors*. Nucleonics **12**, 1954, Nr. 3, S. 14—19. (März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) In einem zusammenfassenden Bericht wird zunächst die Fluoreszenzausbeute in Kristallen, flüssigen Szintillatoren und festen Lösungen (Plastiks) behandelt, z. T. werden Formeln angegeben. Über plastische Szintillatoren wird u. a. mitgeteilt, daß Fluoreszenzausbeuten bis 48% der von Anthracen erreicht werden. Es folgen Abschnitte über Energie-Übertragung, Selbstlöschung und Energieabhängigkeit. Die spezifische Szintillationsausbeute dN/dx kann nach TAYLOR u. a. für verschiedene Partikel (Elektronen, Protonen, α -Teilchen) als einheitliche Funktion der spezifischen Ionisierung dE/dx dargestellt werden, Abweichungen zeigen nur langsame Elektronen. Formeln von BRKS und WRIGHT werden angegeben. Abschließend geht der Verf. auf die Abklingzeit und den Einfluß des Photosekundärelektronenvervielfachers ein und stellt die charakteristischen Daten der wichtigsten Szintillatoren in einigen Tabellen zusammen. Kolb.

9659 John W. Irvine jr. *Simple efficient shield for well-type scintillation crystals*. Nucleonics **12**, 1954, Nr. 10, S. 62—63. (Okt.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Abschirmung zur Unterdrückung des Untergrunds von Szintillationszählern besteht aus einem Bleizylinder mit einer Wandstärke von 50 mm, Innen-Dmr. 65 mm, der in einen auf einem Dreifuß senkrecht montiertem Stahlzylinder (180 mm Dmr.) eingelassen ist. Der 50 mm starke Bleideckel kann zur

Einführung des Präparats seitlich weggeschwenkt werden, wobei er sich gleichzeitig leicht anhebt. Durch diese Abschirmung wird der Nulleffekt des Szintillationszählers auf $1/10$ reduziert. Der Untergrund eines GEIGER-MÜLLER-Endfenster-Zählrohres wird bei einer solchen Abschirmung auf ein Drittel verringert. Kolb.

9660 A. Bisi, L. Zappa and E. Germagnoli. *Spurious peaks due to multiple back-scattering in a single crystal gamma spectrometer*. Nuovo Cim. (10) 1, 1120—1125, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Milano, Politec., Ist. Fis. Sperimentale; Milano, Lab. CISE.) Bei der Untersuchung von γ -Spektren mit NaJ(Tl)-Szintillations-Spektrometern treten Verfälschungen auf durch COMPTON-Streuprozesse, die die primäre γ -Strahlung erleidet in der Materie, die den NaJ(Tl)-Kristall umgibt. Zur Abschätzung der Größe dieser Verfälschungen im Energiebereich 60 bis 250 keV wurden Experimente mit Cs^{137} , Co^{60} , Sr^{90} und Cu^{64} gemacht. Es wurden Du Mont 6292 und RCA 5819 Vervielfacher und verschiedene Kristallgrößen verwendet. Die Spektren wurden durch einen 20 Kanal-Impulsanalysator aufgezeichnet. Insbesondere wurde der Einfluß eines Messing-Streukörpers um Strahlenquelle und Kristall untersucht. Ein Blei-Kollimator verkleinert die Verfälschung eines Spektrums, doch machen Streuprozesse am Vervielfacher-Material eine völlig unverfälschte Spektrometrierung unmöglich. Nierhaus.

9661 H. J. Grenville-Wells. *The texture of diamonds used for counting α , β or γ particles as found from divergent-beam X-ray photographs*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 313—320, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) (London, Univ. Coll.) Es wird über Feinstrukturuntersuchungen an 38 oktaedrischen, farblosen Diamanten mit 1...3 mm Kantenlänge berichtet, deren UV-Durchlässigkeit, Eignung als β -Teilchen-Zähler und Fluoreszenz bekannt war. Als Ergebnis wird mitgeteilt, daß zwischen Zählerwirkungsgrad und Textur kein direkter Zusammenhang besteht. Insbesondere ist Mosaik-Struktur keine notwendige Bedingung für gute Zählempfindlichkeit, sie scheint eher bei schlechteren Zählern anzutreffen zu sein. Kolb.

9662 Friedolf Smits und Josef Zähringer. *Ein Massenspektrometer für kleinste Gasmessungen*. Z. angew. Phys. 7, 313—316, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Es wird ein Massenspektrometer beschrieben, das zur Bestimmung großer Isotopenverhältnisse an sehr kleinen Gasmengen (10^{-4} cm³) geeignet ist. Die Nachweisempfindlichkeit von einigen 10^{-8} cm³ ist durch die relativ gute Ionenausbeute der Ionenquelle und durch die Nachweisgrenze der Registriervorrichtung von einigen 10^{-15} Amp bedingt. Über einen Doppelauffänger werden die Gleichströme einem gegengekoppelten Zweikanalverstärker mit Schwingkondensator zugeführt und mit einem Doppelschreiber registriert. Ein zufällig zur Verfügung stehendes Meteorstück wurde auf seinen He^3 -Gehalt untersucht. Das Isotopenverhältnis $\text{He}^3:\text{He}^4$ wurde zu $8 \pm 1\%$ erhalten. Außerdem wurde der Luftargongehalt in radiogenen Proben ($\text{K}^{40} \rightarrow \text{A}^{40}$) untersucht. Knecht.

9663 C. Taylor. *A peak height comparison method for mass spectrometry*. Ark. Fys. 8, 201—210, 1954, Nr. 3. (27. Okt.) (Stockholm, Atomenergi, Dep. Phys.) Die Doppelauffänger-Methode für den Intensitätsvergleich zweier Linien eines Massenspektrums versagt, wenn diese Linien weit auseinander liegen oder durch andere, nicht interessierende Linien getrennt werden. Für diese Fälle hat Verf. folgendes Verfahren entwickelt: Die beiden Linien, die an beliebigen Stellen des Spektrums liegen können, werden abwechselnd automatisch gemessen. Bei der Messung des größeren Peaks wird ein Präzisions-Spannungsteiler eingeschaltet, der es erlaubt, die Verstärker-Ausgangsspannung beider Linien auf gleiche Höhe zu bringen. Das Intensitätsverhältnis kann dann unmittelbar von der Einstellung des Spannungsteilers abgelesen werden. Einstellung desselben von

Hand. Beobachtung auf einem Schreiber (Speedomax G). Die Verstärkung kann bei gleichzeitiger Nullpunktunterdrückung heraufgesetzt und die Einstellung auf gleiche Peakhöhe sehr empfindlich vorgenommen werden.

Taubert.

9664 **Edouard G. Leger.** *A panoramic mass spectroscope for kinetic studies.* Canad. J. Phys. **33**, 74—95, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Quebec, P. Q., Canad. Armament Res. a. Developm. Est.) Verf. beschreibt ein 90°-Sektorfeld-Spektrometer, das für die Untersuchung des kinetischen Ablaufes von Gasreaktionen gebaut wurde. Der Gebrauch eines Cu-Be-Multipliers zum Ionennachweis erlaubt die Kippfrequenz für die automatische Veränderung der Ionenbeschleunigungsspannung so weit zu steigern, daß ein Intervall von 40 Masseneinheiten in 4 msec überstrichen werden kann. Damit ist es möglich mit einem Kathodenstrahl-Oszillographen ein stehendes Bild zu erzeugen und die Veränderungen desselben mit einer Filmkamera aufzunehmen. Es werden genaue Schaltskizzen und einige Probeaufnahmen wiedergegeben.

Taubert.

9665 **M. Conversi and A. Gozzini.** *The „hodoscope chamber“: a new instrument for nuclear research.* Nuovo Cim. (10) **2**, 189—191, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Pisa, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Hodoskop-Kammer ist ein Instrument mit hohem zeitlichem Auflösungsvermögen und einer räumlichen Auflösung von einigen mm³ über einen Bereich von etwa 1 m³. Die von den Verff. konstruierte Apparatur stellt einen Kondensator aus 14 Al-Platten dar, von denen jeweils die zweiten miteinander verbunden sind, das Gesamtvolumen beträgt 22 × 44 × 56 cm³. Der Kondensator enthält eine Reihe Glasröhren von 22 cm Länge, innerem Durchmesser 0,65 cm und äußerem 0,7 cm, die mit Ne von 35 cm Hg Druck gefüllt und mit schwarzem Papier umwickelt sind. Der Durchgang eines geladenen Teilchens durch die Kammer wird mittels Koinzidenzen zwischen Zählern außerhalb registriert, durch den Koinzidenz-Impuls wird ein Netzwerk ausgelöst, dessen Schaltung angegeben ist und das für den Aufbau eines elektrischen Felds von bis 10 kV/cm in der Kammer sorgt. Hierdurch werden die beim Durchgang des ionisierenden Teilchens frei gesetzten Elektronen beschleunigt und es kommt in den von dem Teilchen passierten Neon-Röhren zu einer leuchtenden Entladung. Die Bahn des Teilchens kann daher photographiert werden. Aufnahmen eines Muons und einiger Schauer sind wiedergegeben.

M. Wiedemann.

9666 **J. Laurence Kulp.** *Low-level counting, key to advances in radiocarbon dating.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 12, S. 19—21. (Dez.) (Palisades, N. Y., Columbia Univ., Lamont Geol. Obs.) Sitzungsbericht einer Tagung über Grundlagen, Technik und Ergebnisse der Altersbestimmung nach der C¹⁴-Methode, Andover, Mass. USA, 21.—23. Oktober 1954.

Taubert.

9667 **G. J. Fergusson.** *Radiocarbon dating system.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 1, S. 18—23. (Jan.) (Lower Hutt, New Zealand, Domin. Phys. Lab.) Zur Messung der Radioaktivität von Kohlenstoff dient ein Proportionalzähler von 7,7 l Inhalt, der mit gereinigtem CO₂ angefüllt ist. Er besteht aus einem Cu-Zylinder von 70 cm Länge und 12,5 cm Durchmesser. Die Anode ist ein Wolframdraht von 0,1 mm Dicke und einer empfindlichen Länge von 55 cm. Für aktiven Kohlenstoff ist die Stoßzahl 37,5/min über einem Nulleffekt von 9,8/min bei einem Fülldruck von 1 Atm. Mit einer 1-Tag-Zählung an Probe und Nulleffekt läßt sich ein maximales Alter von 35000 Jahren bei 1 Atm und von 42000 Jahren bei einem Fülldruck von 3 Atm bestimmen. Bei einer 2-Tage-Zählung an Probe und Nulleffekt mit 3 Atm Fülldruck erhöht sich die Zeit auf 45000 Jahre. Das gemessene Gas CO₂ muß einem gründlichen Reinigungsprozeß unterworfen werden. Der Proportionalzähler ist umgeben von einem Kranz von ca. 20 GEIGER-MÜLLER-

Zählern in Antikoinzidenzschaltung, durch welche Entladungen, die von den Höhenstrahlen herrühren, ausgesondert werden. Der Nulleffekt des Proportionalzählers beträgt ohne Abschirmung 2000 Stöße/min, wogegen er mit Abschirmung auf 10—15 Impulse/min zurückgeht. Sein empfindliches Volumen beträgt ca. 88%. Die Entladungen des Proportionalzählers und der GEIGER-MÜLLER-Zähler laufen über verschiedene Vorverstärker und einen Koinzidenzanalysator in verschiedene hinsichtlich der Energie getrennte Kanäle, so daß nur die Entladungen des Proportionalzählers gezählt werden. Dessen Zählspannung hängt ab vom Druck, sie beginnt bei 4000 Volt und erreicht bei 3 Atm 10000 Volt. Der Ursprung des Nulleffekts wird genau analysiert. Er wird verursacht durch: 1. α - und β -Teilchen von radioaktiver Verseuchung des Zählmaterials (am günstigsten ist in dieser Hinsicht das benutzte Kupfer), 2. Mesonen, die nicht durch den Kranz der GEIGER-MÜLLER-Zähler registriert werden (ca. 2 Imp/min), 3. γ -Strahlen aus radioaktiver Verseuchung des Abschirmmaterials, 4. γ -Strahlen, die entstehen, wenn Höhenstrahlen das Abschirmmaterial durchsetzen. Zur Reduzierung der durch kosmische Strahlung verursachten Effekte, also der Komponenten (2) und (4), wird empfohlen, die Messungen ca. 30 m unter der Erde zu machen. Dann reduziert sich der Nulleffekt auf annähernd drei Imp/min. Dreblow.

9668 W. Bolliger und G. G. Poretti. *Ein neuer Probenwechsler für automatische Radioaktivitätsmessungen*. *Experientia* **11**, 115—116, 1955, Nr. 3. (15. März.) (Bern, Univ., Theodor-Kocher-Inst.) Der beschriebene Apparat ist in der Lage, 1. die Aktivität von 31 verschiedenen Präparaten nacheinander automatisch zu messen. Dabei wird auf 31 Telephonzählern die Zeit registriert, die für die Zählung der vorwählbaren Impulszahl jeweils benötigt wird. 2. Für ein und dasselbe Präparat kann die Impulszahl/min in wählbaren Zeitabständen hintereinander gemessen und somit die Zerfallskurve gewonnen werden. 3. Die Absorptionskurve eines Präparates wird durch wiederholte Aktivitätsmessung mit automatischer Zwischenschaltung von zwölf verschiedenen Absorbern gewonnen. Taubert.

9669 Warren Fenton Stubbs. *An experimental ion source for the 184-inch cyclotron*. *Phys. Rev.* (2) **98**, 274—275, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Schön.

9670 Walter Dällenbach. *Starke Fokussierung bei Beschleunigern*. *Z. angew. Phys.* **7**, 344—360, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Bern.) Beim Synchrotron mit starker Fokussierung nach COURANT, LIVINGSTONE und SNYDER (s. diese Ber. **32**, 1738, 1953) wechseln Sektoren mit großem positiven σ und Sektoren mit kleinem negativem σ mit feldfreien Sektoren ab. σ ist die die Abnahme des axialen magnetischen Führungsfeldes B_z charakterisierende Größe $-(\delta B_z / \delta r) / (B_z / R)$ an der Stelle $r = R$, dem Radius der Bahn des ungestörten Teilchens. Es wird gezeigt, daß die Wirkung einer Kombination fokussierender, defokussierender und feldfreier Sektoren durch eine lineare Transformation von q und \dot{q} , von Querabweichung und Quergeschwindigkeit eines gestörten Teilchens beschrieben werden kann. Bei wiederholter Anwendung einer linearen Transformation bewegt sich der durch $\{q, \dot{q}\}$ charakterisierte Zustandspunkt einer Störung auf einem Kegelschnitt in der Zustandsebene. Bei der Untersuchung des Einflusses von Justierfehlern wird angenommen, daß die Magnet-Kombinationen starre Dejustierungen gegeneinander aufweisen. — Es wird gezeigt, daß Richtungsfokussierung durch elektrische Beschleunigungsfelder beim Synchrotron mit starker Fokussierung nicht auftritt. Die mit der Vergrößerung der Teilchenenergie koordinierte Zunahme des magnetischen Führungsfeldes bewirkt eine adiabatische Dämpfung der Betatronschwingungen eines gestörten Teilchens. Die Synchrotron-schwin-

gungen bei starker Fokussierung werden mit den Synchrotron-schwingungen bei homogener Fokussierung verglichen. Alle Rechnungen sind elementar und bis zu unmittelbar anwendbaren Resultaten durchgeführt. Nierhaus.

9671 J. A. Kane, R. A. Stallwood, R. B. Sutton, T. H. Fields and J. G. Fox. *The external proton beam of the Carnegie synchrocyclotron*. Phys. Rev. (2) **95**, 662 bis 663, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Techn.) Einige Prozent des inneren-Protonenstrahls treten ohne Ablenker oder Streuer azimuthal gleichmäßig mit einer Energie von 450 MeV aus der Maschine aus. In 30 Fuß Entfernung beträgt die Protonenintensität hinter einem Kollimator etwa $2 \cdot 10^6/\text{cm}^2/\text{sec}$ bei einer mittleren Protonenenergie von 437 MeV. Die Energieverteilung hat einen Schwanz bis herab zu 370 MeV (Bremsung im Fenster und in der Luft). Dieses Ergebnis wurde aus der Winkelverteilung von p-p-Streuung, Reichweitmessungen und aus der Winkelverteilung der beim Durchgang durch eine Glasplatte entstehenden CERENKOV-Strahlung erhalten. Streuexperimente zeigten keine Links-Rechts-Asymmetrie. Der Protonenstrahl ist demnach nicht polarisiert. Knecht.

9672 G. Gibson and P. Stehle. *Interference effects on the annihilation process*. Phys. Rev. (2) **95**, 657, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Die Zwei-Quanten-Vernichtung wurde im Grenzfall kleiner Geschwindigkeiten des in ein lokalisiertes Zwei-Elektronen-System einlaufenden Positrons bei der Situation betrachtet, wo sich ein Elektron mit dem Positron vernichtet und der Zustand des anderen geändert wird. Für Interferenz ist es notwendig, daß keiner der ursprünglichen Elektronenzustände orthogonal zum Elektronenzustand ist. Wenn sich die Elektronen ursprünglich im Triplettzustand befanden, spielen sie symmetrische Rollen bei der Vernichtung, und es können Interferenzeffekte vom Elektronenaustausch auftreten. Daniel.

9673 C. B. O. Mohr. *Positronium formation in gases and its pressure dependence*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 342—344, 1955, Nr. 4 (Nr. 424 A). (1. Apr.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Die von DEUTSCH (Progr. Nucl. Phys. 3, 131, 1953) angegebene Formel für die Wahrscheinlichkeit p der Positroniumbildung ($V_1 + 6,8 - V_i$)/ $V_1 < p < 6,8/V_i$ (V_i Energie des ersten Anregungszustandes, V_i Ionisierungsenergie der Gasmoleküle) wird Berechnungen gegenübergestellt, welche die verschiedenen Einfangprozesse und Verluste berücksichtigen. p hängt mit von den Wirkungsquerschnitten dieser Vorgänge ab, nicht nur von V_1 und V_i . Für atomares H liegt p nach DEUTSCH zwischen $1/3$ und $1/2$, nach den Rechnungen des Verf. gilt das nur für Drücke oberhalb $1/2$ at. Die bisherigen experimentellen Ergebnisse für H_2 , He, N_2 , A bei 1 at stimmen mit den Grenzen von DEUTSCH überein. Dagegen sprechen Messungen in Abhängigkeit vom Druck an O_2 oberhalb $1/2$ at dafür, daß dort die Vernichtung der Positronen fast ganz ohne Positroniumbildung erfolgt, während bei CCl_4F_2 die Wahrscheinlichkeit für Positroniumbildung nahezu 1 zu sein scheint. Da für diese beiden Moleküle die Ionisierungsenergie von der für H nicht sehr verschieden ist, werden weitere Experimente zur Klärung benötigt. G. Schumann.

9674 B. d'Espagnat et J. Prentki. *La production des mésons et les états excités à vie moyenne brève*. Nuovo Cim. (10) **1**, 1223—1237, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Genève, CERN.) Es werden Modelle für die Mesonenerzeugung diskutiert, die einen Zwischenzustand mit einem angeregten Nukleon X mit kurzer Lebensdauer benützen, z. B. $\pi + N \rightarrow \pi + X \rightarrow \pi + \pi + N$. Es werden im einzelnen folgende Probleme behandelt: Ladungsunabhängigkeit, relative Erzeugung von Mesonen verschiedener Ladung, Abhängigkeit des Erzeugungsverhältnisses von der Linienbreite (Lebensdauer) des angeregten Zustandes. Thurn.

9675 M. W. Friedlander, Y. Fujimoto, D. Keefe and M. G. K. Menon. *Some aspects of the nuclear capture of hyperons and K-mesons*. Nuovo Cim. (10) 2, 90—99, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Es wird angenommen, daß die Einfangreaktion die Umkehrung des Erzeugungsmechanismus ist. Ein Vergleich zwischen diesen Voraussagen und den experimentellen Daten wird angestellt. Die wichtigsten Schlüsse sind: (a) Der Einfangprozeß erstreckt sich eher auf zwei Nukleonen als auf eins. (b) Hinsichtlich der möglichen Existenz von Σ^0 -Teilchen und ihrer schnellen Umwandlung in Λ^0 -Teilchen zeigt das Auftreten von Λ^0 -Teilchen als Endprodukt eines Einfangprozesses nicht unbedingt an, daß sie bei der Anfangsreaktion erzeugt wurden. (c) Es fehlen μ -Mesonen. Dies kann die Erzeugung eines Σ^0 -Teilchens an Stelle eines Λ^0 -Teilchens bei der Anfangsreaktion anzeigen oder bedeuten, daß zwei oder mehr Nucleonen am Einfang beteiligt sind. (d) Die experimentellen Daten sind mit der Theorie von GELL-MANN und PAIS verträglich. Thurn.

9676 R. Gatto. *Watson's type relations for Λ -particle production*. Nuovo Cim. (NS) 12, 160—162, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Aus der Annahme der Ladungsunabhängigkeit werden für die Erzeugung von Λ -Teilchen einige einfache, allgemeingültige Folgerungen abgeleitet. Insbesondere gilt für die mittlere Anzahl der bei einem Nukleon-Nukleon-Stoß erzeugten doppelt positiven, negativen, positiven und neutralen Λ -Teilchen die Beziehung: $N_{++} + N_- = N_+ + N_0$. Eine ähnliche Relation läßt sich für die Erzeugung durch π -Mesonen ableiten. Allerdings kommen hierbei auch Terme vor, die der Erzeugung durch neutrale π -Mesonen entsprechen. Das Auftreten von doppelt geladenen Λ -Teilchen steht im Widerspruch zu der bisher gemachten Annahme, daß das Λ -Teilchen den Isotopenspin 1 hat. Man steht somit vor der Alternative, entweder die Hypothese der Ladungsunabhängigkeit bei der Hyperonenerzeugung aufzugeben, oder die verschieden geladenen Λ -Teilchen als verschiedene Teilchen und nicht nur als verschiedene Ladungszustände desselben Teilchens zu betrachten. Faissner.

9677 R. Gatto. *Phenomenological study of the new particles. Λ -particles and Λ -nuclei*. Nuovo Cim. (10) 1, 372—393, 1955, Nr. 3. (1. März.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Ausführliche phänomenologische Diskussion der neuen instabilen Teilchen. Ausgangspunkt der allgemeinen Betrachtung sind die Eigenschaften der S-Matrix (Unitarität, Symmetrie und LORENTZ-Invarianz), sowie einige Regularitätshypothesen über die Größenordnung der Matrixelemente. Diese besagen z. B., daß ein Matrixelement groß ist, wenn die Matrixelemente für die einzelnen Zwischenstufen des Prozesses groß sind u. ä. Damit lassen sich bereits eine Reihe wichtiger Schlüsse ziehen der Art: Wenn Reaktion A langsam ist, dann sind es Reaktion B, C, ... ebenfalls. So folgt etwa aus der Tatsache der langen Lebensdauern sofort das Verbot der Einfacherzeugung. Am Beispiel des Y^* (nun Ξ genannt) wird gezeigt, daß die Einführung einer „Isotopie-Parität“ zur Erklärung der bekannten Fakten nicht ausreicht. Eine besonders eingehende Betrachtung gilt dem Λ^0 -Teilchen und seiner Bindung an einen Kern, der dann als Λ^0 -Kern bezeichnet wird. Mit dem high-spin-model läßt sich nur die lange Lebensdauer des freien Λ^0 , aber nicht die des Λ^0 -Kernes verstehen. Abschließend wird die Ladungsunabhängigkeit diskutiert. Am Beispiel des θ^0 wird dargelegt, daß sie beim Zerfall nicht notwendig erfüllt sein muß. Faissner.

9678 F. Dulmio. *Sull'energia di legame dell' H_3^** . Nuovo Cim. (10) 1, 688—693, 1955, Nr. 4. (1. Apr.) (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Halbquantitative Rechnung über die Bindungsenergie der Λ -Kerne: $p-\Lambda^0$ (Λ^0) und $p-n-\Lambda^0$ (H_3^*). Die starke Kopplung zwischen dem Hyperonenfeld N_1 und dem Nukleonenfeld N_0 soll durch das Feld der schweren Bosonen π_1 vermittelt werden. Für

das Kopplungsglied wird der PAISSCHE Ansatz ($N_0 N_1 \pi_1$) angenommen, der in Analogie zur Kopplung der Nukleonen durch das π -Mesonenfeld π_0 gebildet ist: ($N_0 N_0 \pi_0$). Stellt man diese beiden Wechselwirkungen in einfachster Weise durch Potentialtöpfe dar, so ist die Reichweite des N_0 - N_1 -Potentials um den Faktor: Masse des schweren Bosons durch π -Mesonenmasse kleiner als die des N_0 - N_0 -Potentials, während die Tiefe des Topfes um denselben Faktor vergrößert ist. Damit läßt sich mit Hilfe der bekannten Stabilitätsbeziehung für das Deuteron sofort die Existenz eines gebundenen D^* ausschließen. In der Tat ist ein D^* auch noch nie experimentell beobachtet worden. Die Rechnung über die Bindungsenergie des H_3^+ wurde mit Hilfe des Variationsverfahrens von BETHE und BACHER unter der Annahme reiner MAJORANA-Kräfte und eines GAUSSschen Potentialtopfs durchgeführt. Unter qualitativer Berücksichtigung des Potentials vierter Ordnung erhält man für das H_3 einen gebundenen Zustand mit niedriger Bindungsenergie. Faissner.

9679 N. Dallaporta. *On the mean lives of heavy unstable particles*. Nuovo Cim. (10) 1, 962—965, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Nimmt man an, daß Hyperonen unter starker Kopplung mit Nukleonen notwendigerweise paarweise erzeugt werden, so kann man zur Berechnung der Lebensdauer der Teilchen eine Kopplung des Einzelteilchens einführen, die unabhängig von der Entstehung ist. Die Lebensdauer ist dann allein mit den eine schwache Kopplung darstellenden Wechselwirkungskonstanten geläufiger Teilchen zu berechnen. K.-H. Höcker.

9680 T. F. Hoang. *Étude de mésons lourds à l'arrêt dans les émulsions photographiques. II. Méthode d'estimation de masse par densité de grains-parcours restant*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 1, 186—199, 1955, Nr. 3. (Paris, Ecole Polytech., Lab. Phys.) Es werden 19 Massen schwerer Mesonen aus verschiedenen Reaktionen bestimmt. Das Ergebnis liegt zwischen 810 und 1115 m_π bei einem statistischen Fehler von ungefähr 100 m_π . K.-H. Höcker.

9681 G. Kayas. *Méthode d'estimation des masses par énumération des lacunes*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 1, 200—208, 1955, Nr. 3. (Paris, Ecole Polytech., Lab. Phys.) Für $2\frac{1}{2}$ K-Mesonen findet man eine mittlere Masse von $942 \pm 28 m_\pi$. K.-H. Höcker.

9682 C. Dahanayake, P. E. François, Y. Fujimoto, P. Iredale, C. J. Waddington and M. Yasin. *On heavy unstable particles produced in high energy disintegrations*. Nuovo Cim. (10) 1, 888—903, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Massenbestimmung durch Korndichte-Reichweite-Beziehung von 17 K-Mesonen ergab $985 \pm 16 m_\pi$. Hyperonen entstehen augenscheinlich nur zusammen mit K-Mesonen. Alle Teilchen zerfallen in einfach geladene Sekundäre. K.-H. Höcker.

9683 J. K. Bøggild, J. E. Hooper, W. C. G. Ortel and M. Scharff. *Evidence for the K_μ -meson*. Nuovo Cim. (10) 1, 1267—1268, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Copenhagen, Univ. Inst. Teor. Fys.) Von 18 K-Mesonen, die in Emulsionsstapeln nach Exposition in großen Höhen gefunden wurden, waren fünf bemerkenswert ähnlich den mit einer Doppel-Nebelkammer gefundenen K_μ -Ereignissen. Die Daten der fünf Ereignisse sind in einer Tabelle angegeben. Die Emissionsenergie gruppiert sich bei ihnen eng um den Mittelwert $p\beta c = (226 \pm 7) \text{ MeV}$. Thurn.

9684 G. Baroni. *An analysis of three τ -mesons*. Nuovo Cim. (10) 2, 169—171, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) In Ilford G5-Emulsionen, die in 25 km Höhe exponiert worden waren, wurden drei weitere τ -Mesonenzerfälle

beobachtet. In jedem Fall enden die Zerfalls- π -Mesonen in der Emulsion. Die genauen Daten für die drei Ereignisse sind in einer Tabelle angegeben.

Thurn.

9685 G. Feldman. *Antiproton production*. Phys. Rev. (2) **95**, 1697, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Math. Phys.) In verschiedenen Notizen wurden die Querschnitte für die künstliche Antiprotonenerzeugung durch Nukleon-Nukleon-Stöße diskutiert. Verf. zeigt, daß es wohl günstiger ist, zuerst ein sehr energiereiches π -Meson zu erzeugen, das seinerseits durch Zusammenstoß mit einem Nukleon ein Antiproton erzeugt. Die Reaktionsschwellen liegen bei 5,6 bzw. 4,1 BeV, und die Querschnitte sind bei Beschußenergien dicht über der Schwelle, also im ersten Fall, klein. Bei der vorgeschlagenen Reaktionsfolge $p + N \rightarrow N + N + \pi$; $\pi + N \rightarrow N + p + \bar{p}$ wird der Querschnitt für die zweite Reaktion unter der Annahme einer Energie von etwa 6 Mc^2 für die einfallenden Mesonen abgeschätzt und mit dem bei direktem Nukleonenstoß verglichen, beides bei 7 Mc^2 für die einfallenden Protonen. Das Verhältnis ergibt sich zu mindestens 200. Wenn mehr als etwa 0,1 % der Protonen energiereiche Mesonen erzeugen können, dürfte die vom Verf. vorgeschlagene Erzeugungsart besser sein.

Daniel.

9686 F. Reines, C. L. Cowan jr. and M. Goldhaber. *Conservation of the number of nucleons*. Phys. Rev. (2) **96**, 1157—1158, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zur Überprüfung der häufig gemachten fundamentalen Annahme, das Nukleonen einzeln weder erzeugt noch vernichtet werden, untersuchten Verf. das Szintillationsspektrum aus einem gegen Höhenstrahlung teilweise abgeschirmten 300 l-Szintillationstank; Tankfüllung grob C_6H_6 , Tank zur Empfindlichkeitserhöhung mit Paraffin umgeben. Die Zählrate der Impulse für eine Energie größer als 15 MeV betrug 6,6/sec entsprechend einer unteren Grenze von $1,5 \cdot 10^{20}$ a für die mittlere Lebensdauer des ungebundenen Protons. Aus der (abgebildeten) Form des Spektrums ist jedoch zu entnehmen, daß diese Zählrate mindestens zu $\frac{4}{5}$ auf kosmische Strahlung zurückzuführen ist, so daß die obere Grenze sogar 10^{21} a beträgt. Für gebundene Nukleonen ist der entsprechende Wert 10^{22} a. Die Verbesserungsmöglichkeiten des Experiments und einige Konsequenzen des Resultats werden diskutiert.

Daniel.

9687 Kenneth W. Ford. *Nuclear deformation and the moment of inertia of nuclear rotational states*. Phys. Rev. (2) **95**, 1250—1252, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Verf. stellt in einem Diagramm Kerndeformationen zusammen, die aus folgenden Daten berechnet wurden: 1. Isotopieverschiebungen, 2. Quadrupolmomente, 3. E2-Übergangswahrscheinlichkeiten und 4. Rotationsniveaus in Kernen. Aufgetragen ist β^2 gegen die Neutronenzahl N im Bereich $N = 72$ bis 94. Bei 1. wurde angenommen: Deformation Null bei $N = 82$; bei fehlender Deformation ist die Isotopieverschiebung das 0,4-fache derjenigen sphärischer inkompressibler Kerne homogener Dichte mit dem Radius $1,4 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3} \text{ cm}$; der elektrische Kernradius beträgt $1,2 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3} \text{ cm}$; das Hinzufügen zweier Neutronen zu einem Kern vergrößert das von den Protonen eingenommene Volumen um einen Betrag proportional zu $2/A$. Bei 4. wurde der vierte Teil der aus dem kollektiven Modell (A. Bohr) folgenden Deformation genommen; so und nur so wurde eine befriedigende Übereinstimmung mit den Deformationen aus der Isotopieverschiebung erhalten. Die aus den Kernrotationsniveaus errechneten Trägheitsmomente sind also um den Faktor (4 ± 1) größer als die gänzlich aus dem kollektiven Modell deduzierten (für Kerne gleichmäßiger Dichte und dem Radius $1,2 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3} \text{ cm}$), wenn die Daten aus der Isotopieverschiebung korrekt sind. Eine etwaige Verschiedenheit zwischen Neutronen- und Protonenstruktur im Kern reicht zur Erklärung nicht aus. Die dem kollektiven Modell

zugrunde liegende Annahme unabhängiger Teilchen ist jedoch vielleicht nicht voll erfüllt; in der Tat liegen die beobachteten Trägheitsmomente zwischen den aus den Extremen rotationsfreier Flüssigkeitsstrom (d. h. kollektives Modell) und starrer Kern folgenden Werten.

Daniel.

9688 G. P. Millburn, W. Birnbaum, W. E. Crandall and L. Schecter. *Nuclear radii from inelastic cross-section measurements.* Phys. Rev. (2) **95**, 1268—1278, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ. Radiat. Lab., Dep. Phys.) Die unelastischen Wirkungsquerschnitte einer Anzahl von Elementen (Pb, Cu, Al, C, Be) für energiereiche Protonen (340 MeV), Deuteronen (190 MeV), He³-Teilchen (380 MeV) und α -Teilchen (380 MeV) wurden nach der Abschwächungsmethode gemessen. Alle Wirkungsquerschnitte gehen mit dem Quadrat des Kernradius und daher mit $A^{1/3}$. Der Wert für die Kernradiuskonstante a_0 hängt von dem Kernmodell und dem bombardierenden Teilchen ab. Der Deuteron-Strippingquerschnitt geht annähernd mit $A^{1/2}$.

Knecht.

9689 Warren Heckrotte. *Nuclear cross sections and the size of the nucleus.* Phys. Rev. (2) **95**, 1279—1281, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Aus neueren Messungen der totalen unelastischen Streuung von 190 MeV-Deuteronen an verschiedenen Targetkernen wurden beträchtlich größere Kernradien abgeleitet als man normalerweise erhält. Es wird gezeigt, daß dieses Ergebnis nicht inkonsistent ist mit den totalen Wirkungsquerschnitten für 90 MeV-Neutronen, wenn nur keine Kernverteilung von Rechteckform angenommen wird. Für die parabolische Form ergibt sich ein Radius $R = 1,6 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm (bis an den Rand der Verteilung). Der mittlere Radius ist jedoch $R = 1,0 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm. Dieses Ergebnis wird mit anderen Bestimmungen des Kernradius verglichen.

Knecht.

9690 J. P. Elliott and B. H. Flowers. *The structure of the nuclei of mass 18 and 19.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 536—563, 1955, Nr. 1179. (24. Mai.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Unter Verknüpfung von Spin-Bahn- und Zentralkräften in vergleichbarer Stärke (intermediate coupling) werden Kerne der $d_{5/2}$ -Schale berechnet. Die Aufspaltung der d-Niveaus wird aus der Erfahrung am O¹⁷ genommen. Die Stärke der Zentralkraft wird als freier Parameter behandelt. Jede Anregung des O¹⁶-Kernrumpfs wird vernachlässigt. Trotz der großen Aufspaltung zwischen den d-Niveaus ist die Art der Kopplung näher an LS als an j-j. Man zeigt, daß die Plus-Parität-Niveaus als 1s- und 2d-Einteilchen-Niveaus verstanden werden können.

K.-H. Höcker.

9691 O. Miyatake. *On the structure of heavy nuclei.* Progr. theor. Phys. **7**, 285 bis 302, 1952, Nr. 3. (März.) (Osaka City Univ., Inst. Polytech.) Es wird ein neues Kernmodell vorgeschlagen. Neutronen bilden abgeschlossene, konzentrische Schalen, die mit 20, 50, 82 und 126 Neutronen besetzt sind. Durch Vermischung mit einer nicht festgelegten Anzahl von Protonen entsteht aus den Neutronenschalen eine sogenannte „core“. Die Protonendichte ist ausschließlich gegeben durch die Kernkraft und COULOMBSche Abstoßung. Das Tröpfchenmodell wird nur auf die Kernmaterie außerhalb der äußeren core angewendet. Bei Stoßprozessen etc. werden bei 2—4 MeV die äußerste, bei höheren Energien entsprechend mehrere Schalen durch Herausschlagen von ein bis zwei Nukleonen zerstört und damit „verflüssigt“. Durch Anwendung der Thermodynamik des Tröpfchenmodells nur auf diesen Teil der Kernmaterie gelingt es z. T. qualitativ, z. T. quantitativ des Verhalten schwererer Kerne (Atomgewicht > 110) — symmetrische und unsymmetrische Spaltung, Massenverteilung der Spaltprodukte, unelastische Streuung von Neutronen — besser zu deuten als durch das einfache Tröpfchenmodell. Aus der Schwellenenergie für die Spaltung von Uran (YASAKI und MIYATAKE, s. diese Ber. **31**, 334, 1952) und aus dem α -Zerfall bestimmt sich r_0 zu $1,32 \cdot 10^{-13}$ cm.

Jürgens.

9692 R. H. Adkins and J. G. Brennan. *An intermediate coupling model of lithium-6*. Phys. Rev. (2) **98**, 235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Catholic Univ. Amer.)

9693 D. R. Bach, C. R. Lubitz and P. V. C. Hough. *Tensor force interaction energies for configurations important in O^{18} and F^{18}* . Phys. Rev. (2) **98**, 235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Schön.

9694 H. G. Dehmelt. *Kernquadrupolspektren in zwei Bortrialkylen*. Nachtrag. Z. Phys. **134**, 642—644, 1953, Nr. 5. (17. Apr.) (Durham, N. C., Duke Univ., Dep. Phys.) Eine früher veröffentlichte Berechnung der Kernquadrupolmomente für die Borisotope B^{10} und B^{11} , welche auf Messungen an Absorptionslinien von Bortrimethyl und Bortriäthyl in festem Zustande mit Hilfe des Pendelrückkopplungsverfahrens beruht, wird revidiert. Die Werte für die Quadrupolmomente werden um rund 6% erhöht. Engelhard.

9695 Morris F. Scharff. *Regularity in magnetic moments of odd nuclei*. Phys. Rev. (2) **95**, 1112—1113, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Verf. fand folgende Gesetzmäßigkeit zwischen dem magnetischen Moment eines ug-Kernes (Z , N) und dem magnetischen Moment des Kernes ($Z + 2$, $N + 2$): Die Addition eines α -Teilchens zu einem ug-Kern verringert die Abweichung des magnetischen Moments von der SCHMIDT-Linie, wenn der Spin des schweren Kernes gegeben ist durch $J = l - 1/2$, und vergrößert den Abstand von der SCHMIDT-Linie, wenn $J = l + 1/2$. In einer Tabelle sind alle in Frage kommenden Kernpaare mit ihren magnetischen Momenten zusammengestellt. Unterhalb $A = 75$ stimmt die Regel ausnahmslos. Oberhalb $A = 75$ gibt es acht Ausnahmen, die hauptsächlich in der Nähe der magischen Zahlen 50 und 82 auftreten. Knecht.

9696 A. W. Boyd, F. Brown and M. Lounsbury. *Mass spectrometric study of natural and neutron irradiated chlorine*. Canad. J. Phys. **33**, 35—42, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atom. Energy Can. Ltd.) Mit einem 90° Sektorfeld-Spektrometer wurde das Isotopenverhältnis des natürlichen Chlors neu zu $Cl^{35}/Cl^{37} = 3,0865 \pm 0,0027$ vermessen. Dem entsprechen $75,529 \pm 0,016$ Atomprozent ^{35}Cl und $24,471 \pm 0,016$ Atomprozent ^{37}Cl . Durch einen Vergleich mit den Messungen an Proben, die 14 Monate lang in einem Reaktor mit Neutronen bestrahlt wurden konnte der Wirkungsquerschnitt für den Prozeß $Cl^{36}(n,\gamma)Cl^{37}$ zu 90 ± 25 barns ermittelt werden. Der Berechnung liegt die Annahme zu Grunde, daß die Isotopenhäufigkeiten des Chlors nur durch (n,γ) -Prozesse geändert werden. Die Berechtigung dieser Annahme wird diskutiert. Taubert.

9697 Yoshiyuki Kobayashi and Gorō Miyamoto. *Auger and conversion lines from RaD*. J. phys. Soc. Japan **8**, 273—274, 1953, Nr. 2. (März/Apr.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci., Dep. Phys.) Das Spektrum von RaD und seiner Folgeprodukte wurde zwischen 3 und 50 keV mit Hilfe eines Zählrohrspektrometers untersucht. Das Ergebnis zwischen 3 und 22 keV ist in einer Abb. wiedergegeben. Die einzelnen Linien, die zwischen 4 und 14 keV auftreten werden, werden auf AUGER-Elektronen und innere Konversion zurückgeführt. W. Hübner.

9698 J. Sawicki. *Coulomb effects in the ${}^6Li(n,\alpha){}^3H$ and ${}^6Li(p,\alpha){}^3He$ reactions*. Nuovo Cim. (10) **1**, 957—961, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Warsaw, Univ., Inst. Theor. Phys.) COULOMB-Effekte auf die Wirkungsquerschnitte von $Li^6(n,\alpha)H^3$ und $Li^6(p,\alpha)He^3$ werden in der Näherung unendlich kurzer Reichweite für die n-p-Wechselwirkung (HOROWITZ-MESSIAH) nach dem α -Teilchen + Deuteron-Modell unter der Annahme berechnet, daß sich das $\alpha + d$ -System in einem S-Zustand befindet. Dabei werden Polarisierungseffekte auf H^3 und He^3 vernachlässigt (starke Bindung). Die Rechnung kann analytisch durchgeführt werden. Die Winkelab-

hängigkeit wird durch den COULOMB-Einfluß nicht geändert und bleibt so in Übereinstimmung mit den Experimenten. Dagegen passen nach der COULOMB-Korrektur die Absolutwerte der Wirkungsquerschnitte wesentlich besser zu den empirischen Werten. Pfirsch.

9699 J. David Jackson. *Schematic calculation of (p,xn) cross sections of heavy elements*. Phys. Rev. (2) **95**, 651, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mc Gill Univ.) Rechnungen für (p,xn) und (p,pxn) für Energien bis 100 MeV hinauf, wobei für Protonenenergien unter 30 MeV vollständige Compoundkernbildung angenommen wurde und für höhere Energien die Reaktionswahrscheinlichkeiten für die prompten (Kaskaden-) Prozesse und die Anregungswahrscheinlichkeiten des verbleibenden Kerns aus den Monte-Carlo-Rechnungen von Chalk River entnommen wurden; Vernachlässigung der Verdampfung geladener Teilchen, Annahme konstanter Kerntemperatur. Übereinstimmung mindestens bis $x = 7$ mit dem Experiment (Bi), wenn Kernradius $\approx 7,7 \cdot 10^{-13}$ cm, Kerntemperatur $\approx 1,85$ MeV und durchschnittliche Neutronenbindungsenergie $\approx 7,4$ MeV. Daniel.

9700 W. Selove. *Pickup deuterons produced from 95-Mev protons*. Phys. Rev. (2) **95**, 663, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die Deuteronen wurden von anderen geladenen Teilchen beim Nachweis in einem Szintillationszähler-Reichweiten-Teleskop durch die gleichzeitige Messung von Reichweite und spezifischer Ionisation getrennt. Resultate an Deuteronen über etwa 50 MeV bei verschiedenen Winkeln für Be und C und bei einem Winkel für Al, Si, Cu und Pb wurden vorgetragen; Rechnungen über die aus dem Experiment zu entnehmenden Nukleonverteilungen werden z. Z. durchgeführt. Daniel.

9701 R. Malm and D. R. Inglis. *Conservation of isobaric spin in the reaction Be⁹(p, α)Li⁶*. Phys. Rev. (2) **95**, 993—999, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Bei der Reaktion Be⁹(p, α)Li⁶ sind Übergänge zum Grundzustand und zum ersten angeregten Zustand von Li⁶ beteiligt. Verff. stellten fest, daß diese Übergänge nur eine allmähliche Abhängigkeit von der Protonenenergie und keine Anzeichen von Resonanz bei der bekannten γ -Resonanz bei 2,565 MeV zeigen, welche über den zweiten angeregten Zustand von Li⁶ geht. Dies kann damit erklärt werden, daß Erhaltung des isobaren Spins vorliegt und der zweite angeregte Zustand von Li⁶ einen isobaren Spin $T = 1$ hat genau wie der Resonanzzustand des Zwischenkerns B¹⁰. Das Fehlen der Resonanz ist kein empfindlicher Test auf die Reinheit des isobaren Spins in dem Resonanz-Zustand. Doch die Schärfe, mit der die γ -Resonanz auf die energieärmere Seite hin abfällt, weist darauf hin, daß benachbarte Zustände mit $T = 0$ wenig Beimischung von $T = 1$ haben. Die Messungen wurden mit einem zweidimensional fokussierenden magnetischen Spektrometer durchgeführt. Die Konstruktion und Eigenschaften des Spektrometers werden beschrieben. Knecht.

9702 E. Belmont and J. M. Miller. *Reactions of 370-Mev protons with cobalt*. Phys. Rev. (2) **95**, 1554—1561, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Verff. bestimmten die individuellen Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von 37 radioaktiven Produkten, die bei einer unelastischen Wechselwirkung von 370 MeV-Protonen mit Co⁵⁹ entstanden. Nach Interpolation der Wirkungsquerschnitte der nicht nachweisbaren (stabilen) Produkte, wurde der totale unelastische Wirkungsquerschnitt und der differentielle Wirkungsquerschnitt $d\sigma/dU$ für die Übertragung einer gegebenen Anregungsenergie U auf den Targetkern bei einer unelastischen Kollision abgeschätzt. Der totale Wirkungsquerschnitt beträgt 700 ± 155 mbarns. Der differentielle Wirkungsquerschnitt $d\sigma/dU$ hat bei $U \approx 100$ MeV ein breites Maximum von etwa 3 mbarns/MeV. Bei der

Deutung der Ergebnisse spielt die Abdampfung von Teilchen eine wichtige Rolle. Ein abdampfendes Nukleon nimmt im Mittel 14–17 MeV der Anregungsenergie mit.

Knecht.

9703 Nathan Sugarman, Robert B. Duffield, G. Friedlander and J. M. Miller. *Disintegration of bismuth by 2,2-Bev protons.* Phys. Rev. (2) **95**, 1704–1705 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Bei der Bestrahlung von Bi mit 2,2 BeV-Protonen (Brookhaven Kosmotron) entstehen eine Anzahl radioaktiver Isotope. Es werden insgesamt 19 Isotope zwischen Pb^{203} und Ge^{66} angeführt. Die Wirkungsquerschnitte wurden durch Vergleich mit der Monitorreaktion $\text{Al}^{27}(\text{p},3\text{pn})\text{Na}^{24}$ (9 mbarns) bestimmt. Der Wirkungsquerschnitt für die Produktion von Pb^{203} beträgt 26 mbarns und nimmt mit abnehmendem Z des Produktes ab. Die Spallation ist wahrscheinlicher als die Spaltung von Bi in zwei größere Teile. Dies zeigt sich daran, daß der Wirkungsquerschnitt für Isotope zwischen Th^{149} und Ge^{66} um fast eine Größenordnung kleiner ist. Die Ergebnisse werden verglichen mit solchen bei 400 MeV Protonenenergie.

Knecht.

9704 R. L. Wolfgang and G. Friedlander. *Excitation function of the $\text{C}^{12}(\text{p},\text{pn})\text{C}^{11}$ reaction in the Bev region.* Phys. Rev. (2) **96**, 190–191, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) Berichtigung ebenda **98**, 1871, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Im Brookhavener Kosmotron wurden Polyäthylenfolien mit Protonen von 400 MeV bis 3 BeV bestrahlt. Als Monitorreaktion diente die Reaktion $\text{Al}^{27}(\text{p},3\text{pn})\text{Na}^{24}$. Das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte von $\text{C}^{12}(\text{p},\text{pn})\text{C}^{11}$ und $\text{Al}^{27}(\text{p},3\text{pn})\text{Na}^{24}$ wurde durch Messung der Aktivität der beiden Folien bestimmt. Dieses Verhältnis sowie die Anregungskurve von $\text{C}^{12}(\text{p},\text{pn})\text{C}^{11}$ sind nur schwach abhängig von der primären Protonenenergie. Der Wirkungsquerschnitt liegt bei etwa 20 mbarns.

Knecht.

9705 A. Ward and P. J. Grant. *The reaction $^{11}\text{B}(\text{d},\text{n})^{12}\text{C}$.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 637–643, 1955, Nr. 7. (Nr. 427A). (1. Juli.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Ein Auffänger von > 100 keV Dicke aus B^{11} auf $1/32''$ Cu wurde mit 600 keV-Deuteronen beschossen. Zum Neutronennachweis diente ein Plastic-Szintillator, im wesentlichen $(\text{CH})_n$, der von MgO umgeben war. Bei Wahl einer geeigneten Dicke des Szintillators erhält man sehr große Impulse für durch Neutronenstreuung verursachte Protonenrückstöße gegenüber kleinen für Sekundärelektronen von γ -Strahlung und sehr kleinen, die durch elastische Neutronenstreuung an C-Atomen auftreten können. Dagegen war es nötig, die Zerfallselektronen des durch die (d,p) -Reaktion entstehenden B^{12} durch $\frac{1}{2}''$ Pb zwischen Auffänger und Szintillator abzuschirmen. Die Neutronengruppen, entsprechend den Übergängen in den Grund- und den ersten Anregungszustand (4,43 MeV) des C^{12} , hatten für $\theta = 90^\circ$ die relative Intensität $0,43 \pm 0,11$. Die Winkelverteilungen wurden ausgemessen und werden im Hinblick auf die Beiträge von Abstreifprozeß und Zwischenkernbildung zu den beiden Gruppen diskutiert. Im Fall des Grundzustandes sind Abstreifprozesse wesentlich, während sie im Fall des Anregungszustandes keinen nennenswerten Anteil zu liefern scheinen, was jedoch aus anderen Gründen nicht überzeugend ist.

G. Schumann.

9706 G. A. Ferguson, J. Halpern, R. Nathans and P. F. Yergin. *Photoneutron cross sections in He, N, O, F, Ne and A.* Phys. Rev. (2) **95**, 659, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die früher beschriebene Apparatur wurde etwas modifiziert zur Bestimmung von (γn) -Wirkungsquerschnitten an gasförmigen Targets (100 atü). Als γ -Quelle diente die Bremsstrahlung eines Betatrons. Die Ergebnisse an Sauerstoff sind konsistent mit anderen Messungen. Die übrigen Elemente zeigen ebenfalls die große Dipolresonanz. Helium hat eine Resonanzspitze bei 24 MeV mit 4 MeV Halbwertsbreite und einen Spitzenwirkungsquerschnitt von 1,25 mbarns. Die anderen Elemente verhalten

sich nach der Systematik, über die von den Verff. schon früher berichtet wurde. Je niedriger jedoch das Z des Elements, desto größer ist die Differenz zwischen den beobachteten integrierten Wirkungsquerschnitten für $(\gamma, n) + (\gamma, p) + (\gamma, pn)$ und den Summenregeln. Knecht.

9707 G. A. Ferguson, J. Halpern, R. Nathans and P. F. Yergin. *Photoneutron cross sections in He, N, O, F, Ne and A*. Phys. Rev. (2) **95**, 776—780, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Die durch Betatron-Bremsstrahlung in hochkomprimierten Gasen (100 atü) erzeugten Photoneutronen wurden mit BF_3 -Zählern als Funktion der γ -Energie direkt nachgewiesen. Die Ergebnisse für Sauerstoff sind im Einklang mit anderen Messungen. Bei den übrigen Elementen wurde ebenfalls die große Dipol-Resonanz gefunden. Für den Wirkungsquerschnitt σ_m im Resonanzmaximum E_m wurde gefunden: He $\sigma_m = 1,3$ mbarns, $E_m = 24,0$ MeV; N 15,3 mbarns, 22,5 MeV; O 7,7 mbarns, 22,5 MeV; F 11,5 mbarns, 22,2 MeV; Ne 7,3 mbarns, 21,5 MeV; A 31,2 mbarns, 20,0 MeV. Die E_m -Werte liegen alle etwas über 20 MeV und nehmen mit zunehmender Massenzahl langsam ab. Mit Ausnahme von He beginnt der Resonanzanstieg von σ nicht schon bei der Schwellenenergie des (γ, n) -Prozesses, sondern erst später. Knecht.

9708 Everett G. Fuller. *Photodisintegration of helium*. Phys. Rev. (2) **96**, 1306 bis 1309, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Washington, D. C. Nat. Bur. Stand.) Heliumgas von Atmosphärendruck wurde mit 26, 29, 32 und 40 MeV Bremsstrahlung eines 50 MeV-Betatrons bestrahlt. Die Untersuchung befaßt sich vorwiegend mit dem vom Prozeß $\text{He}^4(\gamma, p)\text{H}^3$ herrührenden Protonen, die mit 200 μ -Kernphotoplatten nachgewiesen wurden und die sich in gewissen Grenzen von den übrigen geladenen Reaktionsprodukten der Photospaltung des He^4 abtrennen lassen. Der (γ, p) -Wirkungsquerschnitt hat bei etwa 26 MeV ein Maximum von $\sim 1,8 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$; der integrale Wirkungsquerschnitt zwischen 20 und 40 MeV beträgt $(0,016 \pm 0,005) \cdot 10^{-24} \text{ MeV cm}^2$. Die Winkelverteilung der Protonen wird für drei Energieintervalle angegeben. Die Messungen werden mit den Ergebnissen theoretischer Berechnungen verglichen; die experimentellen Unsicherheiten lassen jedoch keine definitiven Schlußfolgerungen zu. Brix.

9709 E. C. Freiling, L. R. Bunney and N. E. Ballou. *Identification of gadolinium and terbium radioisotopes as fission products of U^{235}* . Phys. Rev. (2) **96**, 102, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (San Francisco, Calif., U. S. Nav. Radiol. Def. Lab.) Es gelang die Identifizierung von Gd^{159} und Tb^{161} unter den Spaltprodukten der neutroneninduzierten Fission von U^{235} . Ein Vergleich der Zählraten mit Mo^{99} ergab Fissionausbeuten von etwa $1,1 \cdot 10^{-3}$ bzw. $8 \cdot 10^{-5} \%$. Knecht.

9710 Sigvard Thulin. *Studies in nuclear spectroscopy with electromagnetically separated gaseous isotopes. I. Isotope separator and sample preparation. II. Disintegration of some krypton and xenon isotopes*. Ark. Fys. **9**, 107—136, 137—195, 1955, Nr. 2. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Nach einem kurzen Überblick über elektromagnetische Isotopentrenner wird der Isotopentrenner des Nobelinstituts (90° Sektorfeld) beschrieben. Die Stabilisierung („Schlitzstabilisierung“) des Massenspektrums sowie die Kollektion von stabilen und instabilen Ionen wird näher erläutert. Als Auffänger dienen verschiedene Materialien, die bis zur Sättigung ($0,1 \mu\text{g-Atom/cm}^2$) beladen werden können. Die geringe Dicke solcher Gastargets ist bei Präzisionsmessungen sehr nützlich. Die Temperaturstabilität solcher Gastargets wurde untersucht mit dem Ergebnis, daß Temperaturen über 200° C tunlichst zu vermeiden sind wegen der merklich werdenden Diffusion der Gase im Metall. Die folgenden Isotope wurden mit β - und γ -Spektrometern sowie γ - γ - und β - γ -Koinzidenzspektrometern untersucht: 9,7 h Kr^{76} ; 17,2 h Br^{76} ; 73 min Kr^{77} ; 34,5 h Kr^{79} ; 4,4 h $\text{Kr}^{85\text{m}}$; 9,4 a Kr^{85} ; 78 min Kr^{78} ; 2,8 h Kr^{88} ; 18 min Rb^{88} ; 9,2 h Xe^{135} ; 17 min Xe^{138} ; 32 min Cs^{138} . Die meisten Isotope wurden durch Uran-

spaltung erhalten. Andere wurden durch bisher nicht bekannte Kernreaktionen hergestellt (z. B. $\text{Br}^{79}(\text{p}, 4\text{n})\text{Kr}^{78}$). Die Zerfallsschemata werden im Lichte des Schalenmodells diskutiert.

Knecht.

9711 D. M. Wiles and R. H. Tomlinson. *The half-life of Sr^{90}* . *Canad. J. Phys.* **33**, 133—137, 1955, Nr. 3./4. (März/Apr.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ., Hamilton Coll., Dep. Chem.) Die Halbwertszeit von Sr^{90} wurde durch eine absolute Aktivitätsmessung neu zu $27,7 \pm 0,4$ a gemessen. Das π -Zählrohr wurde mit P^{32} und Au^{198} NBS-Standardlösungen geeicht. Die absolute Konzentration von Sr^{90} in der untersuchten Lösung wurde massenspektrometrisch mit der Isotopenverdünnungsmethode gemessen.

Taubert.

9712 D. L. Horrocks and A. F. Voigt. *Half-life of thallium-204*. *Phys. Rev.* (2) **95**, 1205, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Die Aktivität der mit Äthyläther- und Wassereextraktion bereiteten TlNO_3 -Quelle wurde mit und ohne Zwischenschalten eines Al-Absorbers mittels eines LAURITSEN-Elektroskops über 3,4 a verfolgt. Als Endresultat ergab sich eine Halbwertszeit von $4,1 \pm 0,1$ a.

Daniel.

9713 T. Hall, M. Siegel, L. M. Sharpe and D. Pressman. *Production of I^{124} by the deuteron bombardment of tellurium*. *Phys. Rev.* (2) **95**, 1208, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (New York, N. Y., Sloan-Kettering Inst.) I^{124} wurde auf eine neue Art erzeugt, nämlich durch Deuteronenbeschuß von Te im Zyklotron. Wahrscheinlich handelt es sich um die Reaktionen $\text{Te}^{124}(\text{d}, 2\text{n})$ und $\text{Te}^{123}(\text{d}, \text{n})$. Die Deuteronenenergie betrug 20 MeV. I^{124} wurde durch seine Gamma-Strahlung und den Aktivitätsabfall identifiziert. Insgesamt wurden Jodisotope der Massenzahlen 124, 126, 130 und 131 produziert. Die Aktivität an $\text{I}^{124}(\text{J}^{126})$ unmittelbar nach $50 \mu\text{Amp-h}$ Bestrahlung betrug das Doppelte (0,4fache) der J^{131} -Aktivität.

Daniel.

9714 A. M. Friedman, A. L. Harkness, P. R. Fields, M. H. Studier and J. R. Huizenga. *Alpha half-lives of Cm^{244} , Cm^{245} and Cm^{246}* . *Phys. Rev.* (2) **95**, 1501, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das im Reaktor aus Pu^{239} entstandene Curium wurde von dem Restplutonium chemisch getrennt und nach zwei Wochen das Tochterplutonium vom Elterneurium ebenfalls getrennt. Die so erhaltene Plutoniumprobe wurde massenspektrometrisch untersucht und aus dem Mengenverhältnis der Plutoniumisotope die Halbwertszeiten von Cm^{244} , Cm^{245} und Cm^{246} durch Vergleich mit der bekannten Zerfallszeit von $\text{Cm}^{242}(162,5 \text{ d})$ bestimmt. Es ergab sich für $\text{Cm}^{244} \tau = 17,9 \pm 0,5$ a, für $\text{Cm}^{245} \tau = (1,15 \pm 0,5) \cdot 10^4$ a und für $\text{Cm}^{246} \tau = (4,0 \pm 0,6) \cdot 10^3$ a.

Knecht.

9715 W. W. T. Crane and G. M. Iddings. *New isotope protactinium-237*. *Phys. Rev.* (2) **95**, 1702—1703, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley Calif., Radiat. Lab.) Durch Beschuß von U^{238} mit 190 MeV-Deuteronen wurde Pa^{237} durch die Reaktion $(\text{d}, 2\text{pn})$ erzeugt. Die Halbwertszeit wurde zu $10,5 \pm 1$ min bestimmt. Der Wirkungsquerschnitt steigt mit zunehmender Deuteronenenergie von etwa 3 mbarns bei 40 MeV auf etwa 50 mbarns bei 190 MeV an.

Knecht.

9716 E. K. Hulet, S. G. Thompson and A. Ghiorso. *Isotopes of curium, berkelium and californium*. *Phys. Rev.* (2) **95**, 1703—1704, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.) Durch α -Bestrahlung von Transplutoniumisotopen im Zyklotron wurden mehrere Isotope des Cm, Bk und Cf hergestellt und identifiziert. Das Isotop Cm^{245} ist ein α -Strahler. Es emittiert $5,36 \pm 0,05$ MeV α -Teilchen mit einer Halbwertszeit von etwa 20000 a. Das Isotop Cf^{248} emittiert α -Teilchen von $6,26 \pm 0,03$ MeV mit $\tau = 250 \pm 20$ d. Eine spontane Fission von 7000 a wurde ebenfalls gemessen. Durch Bestrahlung von Am-Isotopen mit α -Teilchen glaubt man das Isotop Bk^{246} hergestellt zu haben, das durch Elektro-

neneinfang mit 1,8 d Halbwertszeit zerfällt. Aus Cm^{244} wurde Cf^{247} hergestellt, das mit etwa 2,5 h Halbwertszeit durch Elektroneneinfang zerfällt und durch die Energie der K- und L-Strahlung identifiziert wurde. Knecht.

9717 Thomas H. Handley and Elmer L. Olson. *Neutron deficient activities of praseodymium.* Phys. Rev. (2) **96**, 1003—1005, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Zur Herstellung der Aktivitäten wurden isopenangereicherte Targets von Ce und Nd mit Protonen verschiedener Energie beschossen und wurde das Pr durch Ionenaustausch abgetrennt. Die Gamma-Spektren wurden mit einem Szintillationsspektrometer, die Beta-Spektren mit einem Szintillationspektrometer und durch Absorption gemessen. Pr^{135} (22 min), eine bisher nicht bekannte Aktivität: Gammas von 80; 220 und 300 keV, außerdem 33 keV-Röntgenstrahlung und Vernichtungsstrahlung, Positronen von 2,5 MeV (FERMI-Analyse). Pr^{136} (70 min), ebenfalls neu: Gammas von 170 keV und vielleicht noch von 0,80 und 1,1 MeV (schwach), außerdem Röntgen- und Vernichtungsstrahlung, Positronen von 2,0 MeV. Pr^{137} : Die von anderer Seite getroffene Zuordnung einer 1,4 h-Aktivität konnte nicht bestätigt werden; die Halbwertszeit ist entweder größer als 1 a oder kleiner als 5 min. Pr^{138} (2,0 h): Gammas von 0,30; 0,80 und 1,05 MeV, vielleicht auch noch von 1,4 und 1,7 MeV (sehr schwach), zusätzlich Röntgen- und Vernichtungsstrahlung, Positronen von 1,4 MeV. Pr^{139} (4,5 h): Außer Röntgen- und Vernichtungsstrahlung Gammas von 0,17; 1,3 und 1,6 MeV, Positronen von 1,0 MeV. Pr^{140} : Die Zuordnung der 3,4 min-Aktivität zu Pr^{140} wurde gesichert. Insbesondere bei den Gamma-Spektren befinden sich die Ergebnisse der Verff. teilweise nicht in Übereinstimmung mit denen anderer Autoren. Daniel.

Radioaktive Isotope. S. auch Nr. 10246.

9718 A. B. Clegg, G. A. Jones and D. H. Wilkinson. *The radiative capture of protons of 669 kev in fluorine.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 538—539, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A). (Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit zwei NaJ(Tl)-Zählern wurde die Winkelbeziehung zwischen den beiden γ -Strahlungen der Kaskade 11,87; 1,63 MeV gemessen, über die der beim Einfang im Anregungszustand von 13,50 MeV entstehende Ne^{20} -Kern in den Grundzustand übergeht. Die 11,87 MeV-Strahlung ist M1 mit geringer E2-Beimischung. Ferner suchten Verff. den direkten M1-Übergang in den Grundzustand und fanden eine Niveaubreite von 0,02 eV gegenüber 2,2 eV für den Übergang in den ersten Anregungszustand bei 1,63 MeV. Die Bedeutung dieser Tatsache für die Nukleonenkonfiguration des Ne^{20} nach dem Schalenmodell wird diskutiert. G. Schumann.

9719 P. C. Prier. *The radiative capture of alpha particles in ^{14}N .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 553—558, 1955, Nr. 7 (Nr. 427A). (1. Juli.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die α -Teilchen entstammten einem elektrostatischen Generator, der γ -Strahlen-Nachweis erfolgte mittels NaJ(Tl)-Szintillationszählern. Verwendet wurden dicke Auffänger aus Ta_2N_3 , das durch Erhitzen von Ta-Folie auf 1300°C in trockenem NH_3 hergestellt wurde. Das entstehende F^{18} wurde identifiziert durch die Positronenvernichtungsstrahlung von 105 ± 5 min Halbwertszeit. Die Anregungskurve wurde zwischen 1,2 und 2,2 MeV aufgenommen und bei $1,530 \pm 0,003$ und $1,617 \pm 0,003$ MeV Beschußenergie Resonanzen beobachtet mit einer Gesamtbreite $< 1,5$ bzw. 1,0 keV. Bei der ersten traten die Linien $5,6 \pm 0,1$; $4,52 \pm 0,02$; $3,00 \pm 0,05$; $2,55 \pm 0,05$; $2,10 \pm 0,10$; $1,075 \pm 0,010$; $0,945 \pm 0,010$ MeV auf, bei der zweiten die gleichen mit Ausnahme der ersten und letzten. Koinzidenzmessungen waren wegen schlechter Statistik bei tragbaren Beobachtungszeiten nur bedingt möglich, es konnte lediglich festgestellt werden, daß die Übergänge 4,52 und 1,075 MeV auf weniger als 5 μsec koinzidieren. Bei den Linien 5,6 und 4,52 MeV wurden die Winkelverteilungen ausgemessen und die effektiven

Breiten für γ -Emission zu $0,7 \pm 0,2$ bzw. $2,2 \pm 0,4$ eV bestimmt. Die aus den Ergebnissen folgenden Möglichkeiten für Spin und Parität der Niveaus werden diskutiert.

G. Schumann.

9720 J. S. Levin and D. J. Hughes. *Measurements of neutron resonance parameters in U, Th, Hg and Au.* Phys. Rev. (2) **95**, 645, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 595. (Brookhaven, Nat. Lab.) Mit dem schnellen „chopper“ in Brookhaven wurden verschiedene Neutronenresonanzen obengenannter Elemente untersucht und die Resonanzparameter nach drei Methoden bestimmt. Die Parameter der $(6,70 \pm 0,06 \text{ eV})$ -Resonanz von U^{238} sind: $\sigma_0 = 23000 \pm 3000$ barns, $\Gamma = 25 \pm 2 \text{ mV}$, $\Gamma_n = 1,5 \pm 0,1 \text{ mV}$, $\sigma_0 \Gamma = 595 \pm 30 \text{ barn} \cdot \text{eV}$, $\sigma_0 \Gamma^2 = 15,2 \pm 0,7 \text{ barn} \cdot \text{eV}$. Die Strahlungsbreite dieses Niveaus ist demnach $23,5 \pm 2 \text{ mV}$. Dies ist die kleinste bisher bekannte Strahlungsbreite einer Resonanz. Die Resonanzen bei 22, 24 und 71 eV in Th^{232} haben ebenfalls sehr kleine Strahlungsbreiten. Die Resonanzen in Au^{197} (4,9 eV und 61 eV) und Hg^{198} (23 eV) haben eine fünfmal größere Strahlungsbreite. Die Strahlungsbreiten in dieser Elementengruppe werden von der Schalenstruktur der Kerne beeinflusst.

Knecht.

9721 R. S. Carter and J. A. Harvey. *Parameters of neutron resonances in Cs, In, Sn, Pr.* Phys. Rev. (2) **95**, 645, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven, Nat. Lab.) Im Neutronenenergiebereich 3 — 400 eV wurden Neutronenresonanzen obengenannter Elemente experimentell untersucht und das Verhältnis der mittleren reduzierten Resonanzbreiten zum mittleren Niveauabstand pro Spinzustand ($\bar{\Gamma}_n^0/D$) ermittelt. Cs^{133} hat unterhalb 300 eV 10 Resonanzen. Für die sieben Resonanzen unterhalb 160 eV ergab sich $\bar{D} = 50 \text{ eV}$ und $\bar{\Gamma}_n^0/D = 0,7 \cdot 10^{-4}$. Normales Indium (4,2 % In^{113} , 95,8 % In^{115}) hat unterhalb 150 eV 22 Resonanzen. $\bar{D} = 17 \text{ eV}$ unterhalb 50 eV. Getrennte Isotope sollen noch untersucht werden. Normales Zinn hat sieben Resonanzen unterhalb 150 eV. Sie konnten noch nicht alle den einzelnen Isotopen zugeordnet werden. Pr hat vier Resonanzen unterhalb 360 eV mit einem $\bar{D} = 200 \text{ eV}$.

Knecht.

9722 R. S. Carter, J. A. Harvey, D. J. Hughes and V. E. Pileher. *Ratio of $\bar{\Gamma}_n^0/\bar{D}$ for slow neutron resonances.* Phys. Rev. (2) **96**, 113—114, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird ein Überblick gegeben über die in letzter Zeit gemessenen Resonanzparameter schwerer Elemente. Das Verhältnis $\bar{\Gamma}_n^0/\bar{D}$ (mittlere reduzierte Breite/mittlerer Niveauabstand) als Funktion des Atomgewichts wird verglichen mit theoretischen Vorhersagen. Ein Maximum des Verhältnisses bei $A \approx 160$ ist in guter Übereinstimmung mit neueren Theorien der Neutronenstreuung. Die experimentellen Daten sind jedoch nicht genau genug um eine Auswahl zwischen den neuen Theorien treffen zu können.

Knecht.

9723 V. E. Pileher, R. S. Carter and A. Stolovy. *Neutron resonances in holmium, thulium and lutetium.* Phys. Rev. (2) **95**, 645, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven, Nat. Lab.) Die Transmission im Energiebereich 3 — 300 eV zeigt im Falle des Holmium 19 „dips“ mit einem mittleren Niveauabstand \bar{D} von 12 eV pro Spinzustand. Das Verhältnis $\bar{\Gamma}_n^0/\bar{D}$ beträgt $2,8 \cdot 10^{-4}$. Thulium hat 17 Resonanzen mit $\bar{\Gamma}_n^0/\bar{D} = 1,7 \cdot 10^{-4}$. Cassiopeium wird gerade untersucht.

Knecht.

9724 J. A. Harvey, C. E. Porter and D. J. Hughes. *Variation of the $\bar{\Gamma}_n^0/\bar{D}$ ratio with atomic weight.* Phys. Rev. (2) **95**, 645, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (Brookhaven, Nat. Lab.) Das Verhältnis der mittleren reduzierten Breite von Neutronenresonanzen eines gegebenen Spinzustandes des Zwischenkerns zum mittleren Niveaubstand ist nach neueren Theorien abhängig von der Größe des Targetkernes. Die Resonanzparameter von Resonanzen zwischen 0 und 200 eV für Kerne mit $A > 100$ wurden analysiert und ein Maximum von $\overline{\Gamma}_n^0/\overline{D}$ bei $A \approx 160$ von etwa $2,8 \cdot 10^{-4}$ gefunden. Bei $A \approx 120$ und $A \approx 190$ hat das Verhältnis den Wert $0,8 \cdot 10^{-4}$. Nach dem Modell von FESHBACH, PORTER und WEISSKOPF variiert das Verhältnis von $(0,2 - 8) \cdot 10^{-4}$. Eine Diskussion dieser Diskrepanz folgt. Knecht.

9725 D. A. Dahlberg and L. M. Bollinger. *Analyses of neutron resonances in the zinc isotopes*. Phys. Rev. (2) 95, 645, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne, Nat. Lab.) Im Energiebereich von 150 bis 10000 eV wurde der totale Wirkungsquerschnitt von normalem Zn und der von angereicherten Zn-Isotopen (Zn^{64} , Zn^{66} , Zn^{67} , Zn^{68}) gemessen. Es wurden insgesamt sieben Resonanzen gefunden, die den einzelnen Isotopen zugeordnet werden konnten. Zn^{66} hat unterhalb 10 keV keine Resonanzen. Breiten der Resonanzen werden angegeben. Knecht.

9726 L. M. Bollinger, R. R. Palmer and D. A. Dahlberg. *Total neutron cross sections of Bi and Mn*. Phys. Rev. (2) 95, 645—646, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne, Nat. Lab.) Mit dem schnellen „chopper“ wurden Neutronen im Energiebereich 200 bis 10000 eV ausgesondert. Die Resonanzen bei 810 und 2370 eV in Bi haben Breiten von 5,3 bzw. 19 eV und zeigen die Charakteristika der S-Streuung. Mn hat Resonanzen bei 337, 1080 und 2360 eV. Der Spitzenwirkungsquerschnitt der 2360 eV-Resonanz weist auf $J = 3$ hin. Der Verlauf des Wirkungsquerschnitts in der Nähe der 1080 eV Resonanz ($J = 3$) läßt auf den Interferenzcharakter dieser Resonanz schließen. Das 337 eV-Niveau hat $J = 2$. Die mit diesen J-Werten berechneten Wirkungsquerschnittskurven stimmen nur qualitativ mit den gemessenen Kurven überein. Knecht.

9727 G. E. Fischer. *Scattering of 10 Mev protons on magnesium and carbon*. Phys. Rev. (2) 95, 664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Der aus dem 60 inch-Zyklotron abgelenkte Protonenstrahl wurde nach magnetischer Fokussierung für die Reaktionen $\text{C}^{12}(\text{p}, \text{p}')\text{C}^{12}$, $Q = -4,47$ und $\text{Mg}^{24}(\text{p}, \text{p}')\text{Mg}^{24}$, $Q = 1,38$ verwendet. Die Winkelverteilung der Protonen p' hat in Vorwärtsrichtung ein Maximum. Bei Untersuchung der elastischen Streuung zeigten sich Interferenzminima. Man glaubt zwei neue Niveaus in Mg^{24} gefunden zu haben. Si^{28} und Be^9 werden noch untersucht. Knecht.

9728 K. Strauch and W. F. Titus. *Scattering of 96-Mev protons from light nuclei*. Phys. Rev. (2) 95, 854—855, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) 96 MeV-Protonen des Harvard-Zyklotrons wurden an Kohlenstoff und Schwefel gestreut und die Energieverteilung der um 40° (Laborsystem) gestreuten Protonen mit einem Reichweiteteleskop untersucht. Das Energiespektrum hat im Falle des Kohlenstoffs fünf ausgeprägte „peaks“: bei 45, 60, 70, 75 und 80 MeV. Die Energie von 45 MeV ist deshalb eine ausgezeichnete, weil Protonen dieser Energie dieselbe Reichweite wie pick-up-Deuteronen haben, die den Restkern im Grundzustand hinterlassen. Der „peak“ bei 80 MeV entspricht den rein elastisch gestreuten Protonen. Die drei anderen Maxima werden von unelastisch gestreuten Protonen gebildet entsprechend den Anregungsniveaus des Kohlenstoffs bei 4,43; 9,61 und 20 MeV. Der Untergrund entspricht nichtaufgelösten Niveaus oder wird von Protonen aus den Reaktionen (p, pn) , $(\text{p}, 2\text{p})$, $(\text{p}, \alpha \text{p})$ erzeugt. Im Falle des Schwefels ist außer dem elastischen „peak“ und dem bei 45 MeV nur ein einziger breiter unelastischer „peak“ vorhanden, der einigen (vielleicht allen) Energieniveaus bis zu etwa 5 MeV entspricht. Knecht.

9729 P. H. Stelson and W. M. Preston. *Resonant states of Mg^{24} excited by protons on sodium*. Phys. Rev. (2) **95**, 974—981, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die γ -Ausbeute von Natrium wurde als Funktion der primären Protonenenergie von 1,0 bis 2,5 MeV mit einer Auflösung von 2,5 keV oder besser gemessen. Außerdem wurden die zum Grundzustand von Ne^{20} führenden α -Gruppen der Reaktion $Na^{23}(p,\alpha)Ne^{20}$ im Protonenenergiebereich von 1,0 bis 2,2 MeV mit einer Auflösung von 10 keV untersucht. Es wurden insgesamt 52 Resonanzen beobachtet. Der mittlere Niveaubestand beträgt 28 keV bei einer mittleren Anregungsenergie von 13,5 MeV im Zwischenkern Mg^{24} . Die natürlichen Resonanzbreiten variieren zwischen 0,3 keV bis 50 keV. Die Energiespektren der γ -Strahlen von einer Anzahl Resonanzen wurden mit einem Einkristall- $NaJ(Tl)$ -Szintillationsspektrometer untersucht. Die Spektren weisen in der Hauptsache zwei γ -Linien auf mit Energien von $0,45 \pm 0,01$ MeV und $1,63 \pm 0,02$ MeV. Diese werden gedeutet als Übergänge von den ersten angeregten Zuständen der Endkerne Na^{23} bzw. Ne^{20} . Knecht.

9730 Robert M. Klehn and Clark Goodman. *Neutron inelastic scattering*. Phys. Rev. (2) **95**, 989—992, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys.) Die unelastischen Neutronenquerschnitte von Fe, Al, Cr, Ni, Pb und Bi wurden mit 20 keV Auflösung bei Neutronenenergien zwischen 0 und 2,7 MeV gemessen. Die von den angeregten Kernen emittierten monoenergetischen γ -Strahlen wurden mit einem γ -Spektrometer gemessen. Die Streuquerschnitte sind in Übereinstimmung mit den Vorhersagen nach der Theorie von HAUSER und FEHRSBACH. Die Energien der ersten angeregten Zustände der stabilen Kerne sind in guter Übereinstimmung mit den nach anderen Methoden erhaltenen Werten. Knecht.

9731 Stanley Bashkin. *$Li^7(d,p)Li^8$ yield curve*. Phys. Rev. (2) **95**, 1012—1015, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Iowa City, I., State Univ.) Durch Messung der 0,89 sec-Aktivität von Li^8 wurde der absolute Wirkungsquerschnitt der Reaktion $Li^7(d,p)Li^8$ gemessen in einem Deuteronenenergiebereich von 0,7 bis 3,3 MeV. Die früher gefundenen Resonanzen bei 0,8 MeV und 1,04 MeV, die Anregungszuständen von 17,30 und 17,49 in Be^9 entsprechen, wurden verifiziert, während die Resonanz bei 1,4 MeV nicht bestätigt werden konnte. Oberhalb 1,8 MeV verläuft die Ausbeutekurve relativ flach, was wahrscheinlich den Einfluß der Stripping-Reaktion anzeigt. Der Wirkungsquerschnitt beträgt in diesem Bereich 0,16 barn. Knecht.

9732 Carroll C. Trail and C. H. Johnson. *Energy levels in Be^8 from $Li^7(d,n)Be^8$* . Phys. Rev. (2) **95**, 1363, 1364 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Nach Aufzählung der Versuche, die außer dem wohlbekannten 3 MeV-Niveau in Be^8 weitere Niveaus bei 4; 5,3; und 7,5 MeV erkennen ließen, und derjenigen, bei denen nur das 3 MeV-Niveau beobachtet wurde, beschreiben Verff. ihre eigenen Messungen. Sie verwendeten zur Aufnahme des Neutronenspektrums aus $Li^7(d,n)Be^8$ 2 MeV-Deuteronen und ein aus Polyäthylenstrahler, zwei Proportionalzählern, einem NaJ-Kristallzähler, einer Dreifach-Koinzidenzstufe und einem 20 Kanal-Impulsanalysator bestehendes Spektrometer. Es wurden nur zwei Neutronengruppen festgestellt, die Übergängen zum Grundzustand und zum 3 MeV-Niveau von Be^8 entsprechen. Übergänge zu Niveaus bei 4, 5 oder 5,7 MeV wären gefunden worden, wenn ihre Intensität 10, 10 bzw. 20 % der des Übergangs zum Grundzustand betragen hätte (Messung beim Winkel 0°). Daniel.

9733 D. E. Alburger and M. H. L. Pryce. *Energy levels in Pb^{208} from the decay of Bi^{206}* . Phys. Rev. (2) **95**, 1482—1499, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Stockholm, Swed. Nobel Inst. Phys.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Zur Aufklärung des komplizierten Zerfallsschemas wurden gemessen: mit einem großen doppelfokussierenden Beta-Spektrometer das e^- -Spektrum über

90 keV; mit einem Zwischenbildspektrometer der energiearme Teil des e-Spektrums bis 7,5 keV hinab; mit einem „Spektrogoniometer“ (zwei Linsenspektrometer mit gemeinsamer Quelle und variablem Winkel zwischen den Achsen) Koinzidenzen bei verschiedenen Konversionslinienpaaren; mit einem Zwischenbildspektrometer plus Gamma-Szintillationszähler hinter der Quelle Gamma-e-Koinzidenzen; verzögerte Koinzidenzen; mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer das Gamma-Spektrum. Nach Positronen wurde vergeblich gesucht (< 1 auf 2600 Zerfälle). Die Bi-Aktivitäten wurden von mit 16 bis 20 MeV-Deuteronen bestrahltem Pb trägerfrei chemisch abgetrennt und elektrolytisch niedergeschlagen. Bei Beschußenergien über 16 MeV entstand außer Bi²⁰⁶ (6,4 d) auch Bi²⁰⁵ (14 d). Es wird ein Termschema vorgeschlagen, das 28 der beobachteten Übergänge enthält und alle Forderungen der Energie- und Koinzidenzmessungen erfüllt, aber einige sehr schwache zusätzliche Übergänge nicht berücksichtigt. Danach zerfällt Bi²⁰⁶ (6 + ?) durch Elektroneneinfang zu Pb²⁰⁶-Niveaus von 3403,5 keV (5-) und 3280,1 keV (5-), vielleicht auch noch von 3124,7 keV (5 + ?). Außerdem gibt es in Pb²⁰⁶ Niveaus von 3017,1 keV (6-); 2782,9 keV (5-); 2525,4 keV (3- ?); 2384,8 keV (6-); 2200,3 keV (7-); 1998,1 keV (4-); 1683,8 keV (4+); 1340,8 keV (3+); 803,3 keV (2+) und den Grundzustand (0+). Das 2200,3 keV-Niveau ist isomer mit einer Halbwertszeit von $145 \pm 15 \mu$ sec und zerfällt über zwei konkurrierende E3-Übergänge. Die Energieniveaus in Pb²⁰⁶ ohne Aufbruch geschlossener Schalen wurden mit einer auf dem Schalenmodell beruhenden Theorie aus denen von Pb²⁰⁷ näherungsweise berechnet (Pb²⁰⁷: ein Neutronenloch; Pb²⁰⁶: zwei Neutronenlöcher). Theoretische und beobachtete Niveaus sind in einem GROTRIAN-Diagramm dargestellt. Theorie und Experiment stimmen ausgezeichnet überein. Dagegen versagt das Schalenmodell bei der Frage der Strahlungsintensitäten. — Bei Bi²⁰⁵ wurden Gamma-Strahlen folgender Energien gemessen: 284,4; 703,7; 911,6; 988,6; 1044,6; 1074,1; 1189,8; 1615,4; 1766,3; 1777,8; 1864,2 keV. Daniel.

9734 J. W. Mihelich, A. W. Schardt and E. Segrè. *Energy levels in Po²¹⁰*. Phys. Rev. (2) **95**, 1508—1516, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zur Aufklärung des Termschemas von Po²¹⁰ wurde die dem Elektroneneinfang von At²¹⁰ folgende Gamma- und e-Strahlung mit hochauflösendem magnetischem Spektrograph, Linsenspektrometer und Szintillationsspektrometer (letzteres auch für Koinzidenzen) gemessen. Die Quelle wurde durch Bi²⁰⁹($\alpha, 3n$) At²¹⁰ hergestellt; außer At²¹⁰(8,3 h) entstanden dabei At²¹¹(7,5 h) und At²⁰⁹(5,5 h). Bei At²¹⁰ wurden folgende Gamma-Übergänge, Energien in MeV, gefunden: 0,047 (E2); 0,116 (M1); 0,246 (E2); 0,404; 1,185 (E2); 1,441 (E1); 1,487 (E1); 1,604 (E1); 2,23; 2,6. Es wird ein Zerfallsschema aufgestellt, das durch die Ergebnisse vorläufiger Winkelkorrelationsmessungen gestützt wird und die folgenden Niveaus in Po²¹⁰ enthält: Grundzustand (0+); 1,185 MeV (2+); 1,431 MeV (4+); 1,478 MeV (4 + ?); 2,918 MeV (5-); 3,035 MeV (4- oder 5-) ; 3,6 MeV; 4,1 MeV. Die letzten beiden Niveaus sind unsicher. Von At²¹⁰ (4- , 5- oder 6+) findet Elektroneneinfang zum 3,035 MeV-Niveau (24 %) und zum 2,918 MeV-Niveau (76 %) sowie zu 0,1 % Alpha-Zerfall statt. Die von SUNDYAR gemessene Halbwertszeit von $1,5 \cdot 10^{-9}$ sec kommt wahrscheinlich dem 1,478 MeV-Niveau zu. At²¹¹: Eine schwache Gamma-Strahlung von 671 keV koinzidiert innerhalb 0,1 μ sec nicht mit K-Röntgenstrahlen oder Alpha-Teilchen; ein partielles Zerfallsschema wird für At²¹¹ \rightarrow Po²¹¹ \rightarrow Pb²⁰⁷ und At²¹¹ \rightarrow Bi²⁰⁷ \rightarrow Pb²⁰⁷ vorgeschlagen. At²⁰⁹: Es wurden Gamma-Strahlen von 83,8; 91,1; 195; 348 und 784 keV beobachtet.

Daniel.

9735 D. C. Lu, W. H. Kelly and M. L. Wiedenbeck. *Gamma-ray spectra following the β decay of Br⁸², Sb¹²⁴ and I¹³¹*. Phys. Rev. (2) **95**, 1533—1535, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Zur Koinzidenzmessung wurde die Summationsmethode angewandt; für jede Aktivität sind nor-

males Spektrum und Summationsspektrum, beide mit einem Ein-Kristall-Szintillationsspektrometer aufgenommen, abgebildet. Br^{82} : Summationspeaks bei 2,62; 2,10; 2,0 bis 2,1; 1,85; 1,31 und 1,16 MeV; es wird ein Zerfallsschema angegeben, bei dem die einzige Beta-Gruppe zum 2,62 MeV-Niveau in Kr^{82} führt und das das einzig mögliche ist, das keinem jetzt oder früher ermittelten Meßwert widerspricht. Sb^{124} : Es konnte keine eindeutige Entscheidung getroffen werden, ob der Summationspeak einer Dreifachkaskade bei 1,96 oder 2,04 MeV liegt; jedoch wurde ein Summationspeak entsprechend 2,06 plus 0,603 MeV beobachtet; die Messungen sind mit dem Zerfallsschema von METZGER et. al. konsistent. J^{131} : Im Summationsspektrum erscheint die einfache 0,286 MeV Linie mit wesentlich geringerer Intensität als im einfachen Spektrum, weil sie mit der mit großer Nachweiswahrscheinlichkeit registrierten 0,08 MeV-Strahlung koinzidiert; ähnliches wurde bei 0,638 und 0,722 MeV-Strahlungen nicht beobachtet; diese Resultate unterstützen das Schema von METZGER und DEUTSCH. Daniel.

9736 **Torsten Lindqvist and Allen C. G. Mitchell.** *Nuclear levels in Ca^{43} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1535—1538, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Durch geeignete Wahl der Beschußenergie wurde die gewünschte Reaktion $\text{Ca}^{40}(\alpha, p)\text{Sc}^{43}$ bevorzugt; an der nebenher entstandenen Aktivität Sc^{47} wurden eine Gamma-Energie von 180 keV und eine Halbwertszeit von 3,44 d gemessen. Mit einem magnetischen Linsenspektrometer ließen sich an Sc^{43} Gamma-Strahlen von 0,25 MeV (0,5 %); 0,369 MeV (8 %); 0,627 MeV (2 %) und mit einem Szintillationsspektrometer Gamma-Strahlung von 0,84 MeV (schwach) beobachten. Das Positronenspektrum besteht aus erlaubten Komponenten von 1,20 MeV (79 %); 0,82 MeV (17 %) und 0,39 MeV (4 %), die von Sc^{43} (7/2—) zu folgenden Niveaus in Ca^{43} führen: Grundzustand (7/2—); 0,369 MeV (5/2—) bzw. 0,81 MeV (9/2—) Außerdem gibt es ein Niveau bei 0,627 MeV (3/2—). Zur Aufstellung des Schemas wurden die Resultate von Beta-Gamma-Koinzidenzmessungen (Szintillationsspektrometer) mitbenutzt. Das Termschema wird verglichen mit denen aus dem K^{α} -Zerfall und der Reaktion $\text{Ca}^{42}(d, p)\text{Ca}^{43}$ sowie mit Rechnungen nach KURATH und FORD. Die Diskrepanz zwischen den experimentellen Niveaus und den KURATHschen Rechnungen lassen sich mit einer zusätzlichen schwachen Kopplung von Partikeln und Kernoberfläche erklären. Daniel.

9737 **J. L. Olsen and G. D. O'Kelley.** *The decay of Cs^{136} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1539—1540, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Livermore, Calif., Res. Devel. Co.) Die Messungen wurden an trägerfreien isotonenreinen Quellen mit Linsen-, Szintillations- und Proportionalzähler-Spektrometer durchgeführt. Für Energien unter 200 keV verwendete man auch ein doppeltfokussierendes Spektrometer. Es wurde eine Halbwertszeit von 12,9 d beobachtet. Folgende Beta-Gruppen wurden gefunden: 341 keV (92,6 % $\log ft = 6,0$) und 657 keV (7,4 %, $\log ft = 8,0$); Gamma-Energien (in Klammern K/L): 67,2 (3,5); 153 (5,9); 162 (1,0); 265; 355 (5,2); 822 (3,0); 1041; 1245; 1410; 2350 und 2490 keV. Auf Grund der Gamma-Energien, -Intensitäten und Koinzidenzen wird ein Zerfallsschema aufgestellt, das die folgenden Niveaus in Ba^{136} enthält: Grundzustand (0+), 1041 keV (2+), 1108 keV, 1376 keV 2198 keV, 2350 keV und 2490 keV. Die Lage des 2+-Niveaus fügt sich dem allgemeinen Bild bei g-g-Kernen ein. Die Arbeit zur Spin- und Paritätszuordnung für die anderen Niveaus wird fortgesetzt. Daniel.

9738 **H. L. Finston and W. Bernstein.** *Decay scheme of I^{133} .* Phys. Rev. (2) **96**, 71—74, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Gemessen wurde mit magnetischem Linsen- und mit Szintillationsspektrometer an chemisch abgetrennten Quellen, für die Beta-Messungen Te^{133} , J^{132} , aufgedampft, im Gleichgewicht, für die Gamma-Messungen reines J^{132} . Es wurden die folgenden Beta-Gruppen gefunden: 2,12 MeV (18 %), 1,53 MeV (24 %), 1,16 MeV (23 %) und (zweifelhaft) 0,9 MeV (20) %. Die K-Konversion einer 0,673 MeV-Gamma-

Strahlung wurde sorgfältig untersucht. An Gamma-Linien wurden beobachtet (in Klammern die relativen Intensitäten in Prozent): 0,528 (25); 0,624 (6); 0,673 (100); 0,777 (75); 0,96 (20); 1,16 (8); 1,40 (11); 1,96 (5); 2,2 (2) MeV. Beta-Gamma- und Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen wurden mit einem Koinzidenz-Szintillationspektrometer mit Graukeilregistrierung durchgeführt. Das mit experimentellen Daten konsistente Zerfallsschema enthält die folgenden Niveaus in Xe^{132} : Grundzustand ($0+$); 0,673 MeV ($2+$); 1,45; 1,98; 2,4; 2,6 und 2,9 MeV. Durch Betas werden die Niveaus bei 1,45; 1,98; 2,4 und (unsicher) 2,6 und 2,9 MeV erreicht. Alle Beta-Übergänge sind wahrscheinlich einfach verboten. Die Lage des $2+$ -Niveaus paßt in die Systematik für g-g-Kerne. Daniel.

9739 K. Alder and A. Winther. *Theory of Coulomb excitation*. Phys. Rev. (2) 96, 237—238, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Copenhagen, Dänm., Univ., Inst. Theor. Phys.) Verff. rechnen quantenmechanisch. Die COULOMB-Wellenfunktion wird mit der WBK-Methode approximiert. Die Ergebnisse ähneln sehr denen der halbklassischen Theorie (TER-MARTIROSYAN). Im Fall von E1-Anregung stimmt die Rechnung der Verff. innerhalb 2 % mit der exakten quantenmechanischen überein. Das legt nahe, auch für Quadrupolanregung eine gute Darstellung zu erwarten, wenn die Effekte aus dem Eindringen des bombardierenden Teilchens in den Kern vernachlässigt werden können. Im Fall von Quadrupolanregung gibt es bis jetzt keine exakte quantenmechanische Behandlung. Jedoch werden die experimentellen Resultate durch die Formel der Verff. gut wiedergegeben. Andere elektromagnetische Anregungen wurden ebenfalls berechnet; die Details aller Rechnungen werden später veröffentlicht. Daniel.

9740 L. C. Thompson. *Gamma radiation from deuterons on several light nuclei*. Phys. Rev. (2) 96, 369—372, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Die Targets wurden mit Deuteronen aus einem 2 MeV-Bandgenerator beschossen, und die entstandene Gamma-Strahlung wurde mit einem Szintillationspektrometer (ein NaJ-Kristall; Einkanal-Analysator) gemessen. $\text{B}^{10} + \text{d}$ (isotopenangereichertes Target): Es wurde keine Strahlung unterhalb 4,46 MeV aufgelöst; jedoch scheinen zwischen 1,5 und 2,5 MeV mehrere unaufgelöste Linien vorhanden zu sein. Starke Linien wären aber gefunden worden. $\text{B}^{11} + \text{d}$ (isotopenangereichertes Target): Zwei Peaks bei 0,94 und 1,64 MeV entsprechen wahrscheinlich Übergängen von den entsprechenden Niveaus des B^{12} in den Grundzustand. Ferner wurde die 4,43 MeV-Strahlung aus $\text{B}^{11}(\text{d}, \text{n})\text{C}^{12}$ beobachtet. Die relativen Intensitäten dieser drei Strahlungen sind etwa 2; 1 bzw. 2. $\text{N}^{14} + \text{d}$: Eine Strahlung von 1,88 MeV entsteht wohl beim Übergang zwischen dem 7,16 MeV- und dem 5,28 MeV- oder 5,31 MeV-Niveau in N^{15} aus $\text{N}^{14}(\text{d}, \text{p})$. Das 7,16 MeV-Niveau hat wohl einen Spin $\geq 5/2$. Weitere Linien von 0,84; 4,43 und 5,3 MeV. $\text{C}^{12} + \text{d}$: Bei 1,60 MeV-Beschußenergie, nicht aber bei 1,35 MeV fand man eine Linie von etwa 3,7 MeV mit einer Intensität von etwa $1/20$ der der wohl bekannten Linie von 3,08 MeV. $\text{F}^{19} + \text{d}$: Linien von 1,62; 1,06 und 0,64 MeV können Übergängen in den Grundzustand von Ne^{20} , F^{20} bzw. F^{20} zugeordnet werden. Außerdem Linien von 0,86; 0,19; 0,11 und 2,97 MeV. Quarz + d: Es wurden Peaks beobachtet, die wahrscheinlich Übergängen zum Grundzustand der Niveaus bei 4,84; 4,90 und 4,93 MeV in Si^{29} entsprechen (unaufgelöst). Eine 1,25 MeV-Strahlung ist analog zu interpretieren. Andere Strahlungen zwischen 1,25 und 3,91 MeV sind schwer zu deuten. Daniel.

9741 J. W. Bittner and R. D. Moffat. *Elastic scattering of alpha particles by carbon*. Phys. Rev. (2) 96, 374—377, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Anomalien des elastischen Streuquerschnitts können nach WIGNER und EISENBUD (Phys. Rev. 72, 29, 1947) durch Energieniveaus des Zwischenkerns gedeutet werden. Es wurde folgendes Experiment durchgeführt: α -Teilchen von 4—7,6 MeV eines elektrostatischen Generators wurden an einem Propangas-

target gestreut und der differentielle Streuquerschnitt von Kohlenstoff bei fünf Winkeln mit hoher Energieauflösung gemessen. Die Phasenanalyse dieser Daten zeigte folgende Niveaus des O^{16} an: 10,36 MeV, $J = 4 +$; 11,25 MeV, $J = 0 +$; 11,51 MeV, $J = 2 +$; 11,62 MeV, $J = 3 -$; 12,43 MeV, $J = 1 -$. Die reduzierten Breiten der Niveaus bei 10,36, 11,25 und 11,62 MeV kommen der WIGNER-Grenze für Ein-Teilchenanregung nahe. Ein Vergleich mit den nach dem α -Teilchenmodell vorausgesagten Niveaus zeigt bemerkenswerte Übereinstimmung. Knecht.

9742 David M. Dennison. *Energy levels of the O^{16} nucleus*. Phys. Rev. (2) **96**, 378—380, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab.) Die Energieniveaus des O^{16} -Kerns werden auf der Basis eines Alpha-Teilchen-Modells diskutiert. Es werden eine beträchtliche Anzahl von Niveaus unter der Annahme berechnet, daß die Rotations-Vibrations-Wechselwirkungen höherer Ordnung vernachlässigt werden können. Die Lage der Niveaus hängt von vier Parametern ab, von denen sich drei auf das Potential beziehen, während der vierte den effektiven Kernradius mißt. Zwischen beobachteten und vorhergesagten Niveaus werden zwei verschiedene Korrelationen hergestellt. Die erste Identifizierung, die als die mehr zufriedenstellende erscheint, erreicht die Korrelation bei 16 Niveaus im Bereich 0 bis 13,25 MeV im Hinblick auf Lage, Drehimpuls und Parität. Fünf Niveaus werden im Bereich 9,5 bis 13,8 MeV vorhergesagt, die offensichtlich noch nicht beobachtet sind. Jedoch wurden drei Niveaus in diesem Bereich gefunden, aber ihre Spins und Paritäten wurden bis jetzt noch nicht bestimmt, und es wurde kein Versuch unternommen, sie zuzuordnen. Der effektive Radius des O^{16} -Kerns wird zu $2,5 \cdot 10^{-13}$ cm gefunden, was etwas geringer ist, als man erwartet haben mochte. (Übersetzung d. Zusammenfg.) Daniel.

9743 D. L. Lafferty, L. A. Rayburn and T. M. Hahn. *Inelastic neutron scattering in iron*. Phys. Rev. (2) **96**, 381, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Lexington, Kentucky, Univ., Dep. Phys.) Monoenergetische D-D-Neutronen von 2,7 MeV wurden an Eisen gestreut und die infolge unelastischer Streuung entstehende γ -Strahlung mit einem NaJ-Szintillationszähler (mit Einkanal-Diskriminator) gemessen. Das komplexe γ -Spektrum zeigte Linien bei 2,66; 2,10; 1,76; 1,59; 1,42; 1,24; 0,989; 0,851; 0,634 und 0,462 MeV. Knecht.

9744 C. W. Li and R. Sherr. *Inelastic scattering of alpha particles by lithium*. Phys. Rev. (2) **96**, 389—393, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die unelastische Streuung von α -Teilchen an Li^7 führt zu dem bekannten 478 keV-Zustand von Li^7 . Die von diesem Zustand emittierte γ -Strahlung wurde mit einem Szintillationszähler (mit Zehn-Kanal-diskriminator) beobachtet. Die Anregungskurve zeigt eine Resonanz bei $E_\alpha = 1,889 \pm 0,010$ MeV mit einer Breite von 200 keV und einem Spitzenwirkungsquerschnitt von $0,11 \pm 0,02$ barn und eine zweite breite Resonanz bei $2,50 \pm 0,03$ MeV mit einem Spitzenwirkungsquerschnitt von $0,08 \pm 0,015$ barn. Die Resonanzen entsprechen den Niveaus 9,86 MeV und 10,23 MeV von B^{11} . Die γ -Ausbeute bei dickem Target und $E_\alpha = 2,3$ MeV beträgt $1,5 \cdot 10^{-6}$ γ/α . Aus der DOPPLER-Verschiebung der emittierten 478 keV-Strahlung (γ -Energie in Richtung 0° und 160° bezüglich der α -Einfallsrichtung) läßt sich eine obere Grenze von $3 \cdot 10^{-13}$ sec für die Lebenszeit des 478 keV-Zustandes angeben. Knecht.

9745 G. Feshbach, C. E. Porter and V. F. Weisskopf. *Model for nuclear reactions with neutrons*. Phys. Rev. (2) **96**, 448—464, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Es wird ein Modell vorgeschlagen, nach dem der mittlere totale Wirkungsquerschnitt, der Wirkungsquerschnitt für Zwischenkernbildung und der elastische Streuquerschnitt berechnet werden können. Der Kern wird dabei durch ein Ein-Körperpotential

der Form $V = V_0 + iV_1$ ersetzt, wo der Realteil das mittlere Potential im Kern darstellt und der Imaginärteil die Absorption, also die Zwischenkernbildung beschreibt. In erster Näherung wird V_0 rechteckig und V_1 als konstanter Bruchteil von V_0 angenommen ($V_1 = \xi \cdot V_0$). Es wird gezeigt, daß die Parameter der Neutronenresonanzen, insbesondere das Verhältnis von Niveaubreite zu Niveaub Abstand, mit diesem Modell vorausgesagt werden können. Im Energiegebiet von 0–3 MeV wird der totale Wirkungsquerschnitt gut wiedergegeben mit einem $V_0 = 42$ MeV, $\xi = 0,03$ und einem Kernradius $R = 1,45 \cdot 10^{-13} A^{1/3}$ cm. Die Winkelabhängigkeit der Neutronenstreuung bei 1 MeV wird damit ebenfalls gut wiedergegeben. Die theoretischen und experimentellen Werte für das Verhältnis von Niveaubreite zu Niveaub Abstand bei kleinen Energien sowie die Reaktionsquerschnitte bei 1 MeV stimmen nur qualitativ überein. Knecht.

9746 R. E. Slattery, D. C. Lu and M. L. Wiedenbeck. *Long-lived radioactivity of Eu^{152} and Eu^{154} .* Phys. Rev. (2) **96**, 465–468, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Mit einem Koinzidenzspektrometer, bestehend aus zwei dünnen magnetischen Linsen mit gemeinsamer Achse und gemeinsamer Quelle, und einem summierenden Kristallspektrometer wurden die langlebigen Aktivitäten von Eu^{152} und Eu^{154} untersucht. Es werden Zerfallsschemata für die beiden Isotope angegeben. Knecht.

9747 M. C. Joshi and B. V. Thosar. *Gamma-ray energies in the decay of Cs^{134} .* Phys. Rev. (2) **96**, 1022–1023, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Bombay, India, Tata Inst. Fund. Res.) Das Photoelektronenspektrum von Cs^{134} (2,3 a) wurde mit einem SLÄTIS-STIEGBAHNSCHEN Spektrometer unter Verwendung eines Pb-Konverters von 110 mg/cm² aufgenommen. Es wurden die folgenden Gamma-Linien gefunden: 467; 553; 571; 607; 794; 1027; 1164; 1368 und 1401 keV; Fehler zwischen 3 und 15 keV; Intensitätsverhältnis $\gamma_1/\gamma_3/\gamma_5/\gamma_7/\gamma_8 = 0,035/0,21/1/1/0,04/0,053$. Die Gamma-Energien von SCHMIDT und KEISTER und von WAGGONER wurden damit bestätigt; neu sind die Linien bei 0,47 und 1,40 MeV. Es läßt sich ein ziemlich konsistentes Zerfallsschema für Cs^{134} aufstellen, das die folgenden Niveaus in Ba^{134} enthält: Grundzustand, 0,794; 1,361; 1,395; 1,831 (?), 1,956 MeV. Die letzten drei oder vier werden durch Beta-Zerfall von Cs^{134} aus erreicht. Daniel.

9748 J. M. Blair, N. M. Hintz and D. M. van Patter. *Radiative capture of deuterons by He^3 .* Phys. Rev. (2) **96**, 1023–1029, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Bei $He^3(d, p)He^4$ ist ein Niveau von 16,7 MeV gefunden worden, dem $J = 3/2+$ zugeordnet worden ist. Deshalb war beim Strahlungseinfang von Deuteronen in He^3 eine E1-Strahlung von etwa 17 MeV zum virtuellen Grundzustand des Li^5 zu erwarten. Verff. beschlossen in einer mit Ta ausgelegten Kammer in He^3 angereichertes gereinigtes He mit Deuteronen von bis 2,8 MeV und beobachteten die entstehende Gamma-Strahlung mit einem NaJ-Scintillationspektrometer (Kristall 4,9 cm Durchmesser, 3 cm Länge). Eichmessungen wurden an mit Protonen beschossenem Li angestellt. Bei $He^3(d, \gamma)$ störte starker Untergrund im energieärmeren Teil (Luftverunreinigung?). Man fand eine Gamma-Strahlung von $16,6 \pm 0,2$ MeV, deren Zuordnung zu $He^3(d, \gamma)$ durch Zusatzexperimente und Betrachtungen gesichert wurde. Die Anregungsfunktion, aufgenommen zwischen 0,2 und 2,85 MeV Deuteronenenergie, weist eine breite Resonanz bei $0,45 \pm 0,04$ MeV auf. Der Resonanzquerschnitt wurde durch Vergleich mit $Li^7(p, \gamma)$ und durch Rechnung zu $0,5 \pm 0,1 \cdot 10^{-28}$ cm² bestimmt. Oberhalb der Resonanz findet Einfang in beträchtlichem Umfang statt, wie wegen der großen reduzierten Breiten von Anfangs- und Endzustand zu erwarten. In die Anregungsfunktion ist der normalisierte berechnete Resonanzanteil miteingezeichnet. Die bei 0,585 MeV Deuteronenenergie aufgenommene Winkelverteilung der harten Gammas ist innerhalb 10% im Winkel-

bereich 0 bis 90° isotrop. Die experimentelle Strahlungsbreite, $I_\gamma = 11 \pm 2$ eV, führt auf ein Matricelement, das den Wert 0,043 des nach der WEISSKOPFSchen Theorie errechneten hat; strenge Gültigkeit der Theorie ist hier, wo es sich wahrscheinlich um eine Anregung des Alpha-Kerns handelt, nicht zu erwarten. Für die Energiedifferenz zwischen Li^5 im Grundzustand und $\text{He}^4 + p$ erhält man $1,95 \pm 0,2$ MeV. Daniel.

9749 V. Keshishian, H. W. Kruse, R. J. Klotz and C. M. Fowler. *Energy levels in ^{160}Dy* . Phys. Rev. (2) **96**, 1050—1052, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Manhattan, Kans., State Coll.) Gemessen wurden: 1. Das Konversions- und Photoelektronenspektrum mit magnetischem Spektrographen; 2. das Beta-Kontinuum; 3. e^-e^- Koinzidenzen mit einem magnetischen Koinzidenzspektrometer; 4. die Halbwertszeit. Es wurden mehr als 70 Gamma-Linien gefunden, die wegen des einfachen Abfalls der Quelle (Halbwertszeit $72,3 \pm 0,5$ d) offenbar alle zu Tb^{160} gehören müssen. Das Beta-Kontinuum konnte in vier Komponenten erlaubter Form zerlegt werden: 851 ± 10 keV (30%), 557 ± 15 keV (32%), 461 ± 20 keV (19%) und 280 ± 40 keV (19%). Das vorgeschlagene partielle Zerfallsschema berücksichtigt außer den vier Beta-Gruppen 29 der intensiveren Gamma-Linien und enthält die folgenden Niveaus in Dy^{160} : Grundzustand, 86,2; 282; 496; 962; 1196 (?); 1259; 1352 und 1532 (?) keV, von denen einige ziemlich gut mit der BOHR-MOTTOLSONschen Theorie übereinstimmen. Vielleicht besitzen einige der tiefer liegenden Niveaus eine Art Feinstruktur, die durch viele intensitätsarme, noch nicht eingeordnete Linien nahegelegt wird. Daniel.

9750 L. I. Schiff. *Excited states of C^{12} and O^{16}* . Phys. Rev. (2) **98**, 235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Schön.

9751 T. B. Novey. *Alpha-gamma directional correlation measurements with liquid film sources*. Phys. Rev. (2) **96**, 547—548, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Es wurde die Winkelkorrelation von $\text{Am}^{241}\alpha - 60$ keV γ mit einer Koinzidenzanordnung untersucht, deren Koinzidenzauf lösezeit 0,3 μsec betrug. Das Am^{241} lag einmal als festes Nitrat, dann in schwefelsaurer Lösung (6n) und dann in perchlorsaurer Lösung (1n) vor. Für die Anisotropie A ergab sich 0,003; 0,07 und 0,16 respektive. Der letztere Wert ist in Übereinstimmung mit Messungen von MILTON und FRASER mit außerordentlich kurzer Auflösezeit (s. diese Ber. S. 1644). Letztere Messungen zeigen außerdem, daß die Anisotropie eine Funktion der zeitlichen Verzögerung zwischen den koinzidierenden Impulsen ist, was auf störende elektrische Felder insbesondere in Kristallen hinweist. Knecht.

9752 John H. Harley and Naomi Hallden. *Analyzing beta absorption graphically to identify emitters*. Nucleonics **13**, 1955, Nr. 1, S. 32—35. (Jan.) (New York, U. S. Atom. Energy Comm., N. Y. Operat. Off.) Es wird eine schnelle Methode angegeben zur graphischen Bestimmung der β -Strahl-Energie aus Absorptionsmessungen. Trägt man für jeden Absorber in logarithmischem Maßstab die relativen Aktivitäten eines Standardstrahlers und eines unbekannten Strahlers gegeneinander auf, dann ergibt sich eine Gerade, deren Steigung ein Maß ist für das Maximum der β -Strahlenergie des unbekannten Isotops. Viele einfache Mischungen lassen sich untersuchen und die Energien der Komponenten approximieren. Liegen diese zu dicht beieinander, dann läßt sich die Trennung nicht durchführen. Spezielle Methoden besonders komplizierter Gemische werden beschrieben. P 32 wurde als Standardstrahler benutzt, wie in der von FEATHER angegebenen Analyse. Die Bestimmung der maximalen Energie eines β -Strahlers vollzieht sich in vier Schritten: 1. Die Aktivität der Probe und von P 32 wird mit einer Probe von Absorbern gemessen, 2. die relativen Aktivitäten der Probe gegen den Standard werden für jeden Absorber in logarithmischem Dreiecks-

papier aufgetragen. Die Anfangsaktivität ist die ohne Absorber, 3. Bestimmung der Steigung der resultierenden Geraden, 4. Abschätzung der maximalen Energie aus der Kurve Steigung-Energie. Gemische mit mehreren Isotopen lassen sich gleichfalls bestimmen, wenn ihre Energien merklich verschieden sind. Ein typisches Beispiel dafür ist das Sr 90 - Y 90-Gleichgewicht. Es ist gegen P 32 in einer Kurve angegeben. Auch wird auf die Schwierigkeiten der Methode hingewiesen, ebenso auf den störenden Einfluß der Verunreinigungen der Radiochemikalien. Die meisten Isotope wurden von der Isotopen-Abteilung der AEC in Oak-Ridge bezogen. Zur Messung wurde ein Zählrohr mit einem Fenster aus Glimmer von 3,5 mg/cm², einem Nulleffekt von 6—7 Stößen/min und einer geometrischen Ausbeute von 17% benutzt. Der Abstand zwischen Probe und Zählrohrfenster betrug 1 cm. Die Tracerlab-Al-Filter waren auf einer drehbaren Scheibe mit 24 Stellungen angeordnet, die Proben gleichfalls auf einer Scheibe für 6 Positionen.

Dreblow.

9753 H. R. Allan and N. Sarma. *A search for capture processes in alpha-particle and deuteron bombardments.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 535—538, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 A). (1. Juni.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Die Suche verlief negativ. Sie erfolgte mit drei Nachweismethoden: Direkter Nachweis der energiereichen γ -Strahlung durch einen NaJ(Tl)-Zähler mit einem 50-Kanal-Impulsspektrometer lieferte beim Beschuß von Be⁹ und C¹² mit 1,6 MeV- α -Teilchen obere Grenzen für den integrierten Wirkungsquerschnitt von 2 bzw. $3 \cdot 10^{-29}$ cm² MeV durch Vergleich mit dem bekannten Wert für Be⁹(α , γ). Kernphotoeffekt* in Pr mit einer Schwellenenergie von 9,5 MeV und Erzeugung des Positronenstrahlers Pr¹⁴⁰ mit einer maximalen Nachweisempfindlichkeit von 10^{-10} Quanten je Deuteron ergab bei Deuteronenbeschuß von Be⁹ und C¹² obere Grenzen für den Wirkungsquerschnitt von $2 \cdot 10^{-29}$ bzw. 10^{-30} cm² bei 1,5 MeV. Die Aktivität des Endkerns der Einfangreaktion lieferte im Fall Ne²²(d, γ)Na²⁴ als obere Grenze $4 \cdot 10^{-31}$ cm² bei 1,5 MeV.

G. Schumann.

9754 T. Nakano, Y. Watanabe, S. Hanawa and T. Miyazima. *Radiative correction to decay processes. II. Beta disintegration of nucleon.* Progr. theor. Phys., Kyoto **5**, 1014—1023, 1950, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Osaka Univ., Inst. Phys.; Hokkaido Univ.; Tokyo Bunrika Univ.) Durch Strahlungskorrelation läßt sich zwar die „Ultrarotkatastrophe“ beseitigen, dafür tritt aber eine „Ultraviolett-katastrophe“ auf, die durch die übliche Renormalisationsmethode nach TOMONAGA-SCHWINGER nicht beseitigt werden kann. Durch Kombination verschiedener Kopplungstypen mit und ohne Renormalisation der Kopplungskonstanten lassen sich die Schwierigkeiten in allerdings nicht eindeutiger Weise beheben.

Jürgens.

9755 A. V. Pohn, W. E. Lewis, J. H. Talbot jr. and E. N. Jensen. *Beta spectra of Pr¹⁴², Tm¹⁷⁰ and Rb⁸⁶.* Phys. Rev. (2) **95**, 1523—1529, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Gemessen wurden die Beta- und Gamma-Spektren mit einem Zwischenbild-Spektrometer (10% Transmission, 5,5% Auflösung) und einem Spektrometer mit dünner Linse und die mit Gamma-Strahlung koinzidierenden Beta-Spektren mit dem durch einen NaJ-Szintillationszähler zu einem Koinzidenzspektrometer ergänzten Zwischenbild-Spektrometer. Resultate: Tm¹⁷⁰ (125 d): Betas von 970 keV (etwa 78%) und 886 keV (etwa 22%), beide mit Paritätsänderung und Spinänderung eins, und Gammas von 84,1 keV; die Gamma-Strahlung folgt auf die energieärmere Beta-Gruppe; die Grundzustände von Tm¹⁷⁰ und Yb¹⁷⁰ besitzen die Zuordnungen 1— bzw. 0+, das angeregte Niveau hat 2+. Pr¹⁴² (19,2 h): Betas von 2166 keV (90—95%) und 586 keV (5—10%), beide mit Paritätsänderung, die energiereichere mit Spinänderung zwei, Gammas von 1572 keV; weitere Gammas wurden mit einem Szintillationsspektrometer gesucht, aber nicht gefunden;

in der gleichen Reihenfolge wie bei Tb^{170} lauten die Zuordnungen $2-$, $0+$ und $2+$. Rb^{86} : Betas von 1770 keV (etwa 88%) und 680 keV (etwa 12%), beide mit Paritätsänderung, die energiereichere mit Spinänderung zwei, Gammas von 1080 keV, Zerfallsschema und Zuordnungen wie bei Pr^{142} . Korrekturen wegen der endlichen DEBROGLIE-Wellenlänge beim Rb^{86} beeinflussten weder Zerlegung noch Komponentenform. Innerhalb der Meßgenauigkeit wurden keine FIERZ-Interferenzen beobachtet. Die mit Koinzidenzen gemessenen energieärmeren Komponenten ließen sich im allgemeinen genauer bestimmen als die durch Subtraktion ermittelten.

Daniel.

9756 R. J. Finkelstein and S. A. Moszkowski. *Mesonic corrections to the beta-decay coupling constants*. Phys. Rev. (2) **95**, 1695—1697, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Nach den neueren experimentellen Daten sind FERMISCHE und GAMOW-TELLERsche Kopplungskonstante (g_F bzw. $g_{(T)}$) zwar ungefähr gleich, jedoch scheint $g_{(T)}^2$ etwas größer als g_F^2 zu sein. Zweck dieser Arbeit ist es, darzulegen, daß dieser Unterschied wohl nicht in der fundamentalen Beta-Wechselwirkungselbst liegt, sondern wenigstens teilweise die Folge gewisser, Emission und Reabsorption eines π^0 -Mesons einschließender Strahlungsvorgänge ist. Verff. beziehen ihre Information über die experimentellen Werte im wesentlichen von den Zerfällen von O^{14} , Cl^{34} , n , H^3 , O^{15} und F^{17} . Unter Benutzung von CHEWS Formulierung der Mesontheorie erhalten sie eine Formel für das Verhältnis modifizierte Beta-Amplitude zu der unmodifizierten; diese Größe ergibt sich zu $1-3\delta$ für erlaubte FERMI- und zu $1+\delta$ für erlaubte GAMOW-TELLER-Übergänge. δ errechnet sich zu 0,079. Die gleiche Korrektur gilt für μ -Einfang, fehlt dagegen bei μ -Zerfall.

Daniel.

9757 Hirdaya B. Mathur and Earl K. Hyde. *Spectrometer studies of the radiations of some neutron deficient isotopes of xenon and iodine*. Phys. Rev. (2) **96**, 126—129, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Dep. Chem. Radiat. Lab.) Xe-Isotope mit Neutronenunterschluß wurden durch (p, xn)-Reaktionen mit energiereichen Protonen aus KJ-Targets hergestellt. Die Xe-Isotope wurden durch eine Gasentladung bei niedrigem Druck auf dünne Al-Folien niedergeschlagen (ausführlich beschrieben). Mit diesen Quellen wurden die genetischen Verhältnisse untersucht und die Strahlungen gemessen (doppeltfokussierendes Beta-Spektrometer und Szintillationsspektrometer mit 50 Kanal-Impulsanalysator). Xe^{122} (19 h): Bei einer Xe^{122} - J^{122} -Quelle wurde nur das Positronenspektrum des J^{122} beobachtet, Grenzenergie 3,12 MeV. Xe^{122} zerfällt durch K-Einfang und sendet Gammas von 182 keV und (schwächer) 235 keV aus. Xe^{123} (1,8 h): Außer Röntgenstrahlung nach K-Einfang wurde zunächst Gamma-Strahlung von 150 keV und etwas Vernichtungsstrahlung gefunden, später auch 159 keV-Strahlung der Tochter J^{123} (13 h). Die Positronen-Grenzenergie bestimmte sich zu 1,8 MeV (Absorption) bzw. 1,7 MeV (Szintillationsmessung mit Anthracenkristall). Xe^{121} (40 min): Durch Analyse der Abfallkurve wurde aus dem komplexen Spektrum der verunreinigten Quelle eine Positronengruppe mit einem Abfall entsprechend 40 min Halbwertszeit herausgeschält, die Xe^{121} zuzuordnen ist. Bei der Tochter J^{121} wurde eine Gamma-Strahlung von 210 keV beobachtet. Außer den erwähnten Untersuchungen wurden Konversionslinien an einer Xe-Quelle gemessen, die größtenteils bestimmten Isotopen zugeordnet werden konnten.

Daniel.

9758 Roland F. Herbst. *Nuclear forces and β decay matrix elements*. Phys. Rev. (2) **96**, 372—373, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; St. Louis, Miss., Univ.) Verff. reduziert die Matricelemente des Beta-Zerfalls auf die nichtrelativistische Form unter der Annahme, daß die Kern-HAMILTON-Funktion nur Wechselwirkungen über ungerade Operatoren einschließt, und

widmet besondere Aufmerksamkeit einer Wechselwirkung, die einen Spin-Bahn-Effekt induziert. Die Betrachtungen zeigen, daß die nichtrelativistische Form der Matrixelemente stark von den Annahmen über die Kernkräfte abhängen und daß selbst eine Abschätzung der Größenordnung des pseudoskalaren Matrixelementes hinausgeschoben werden muß, bis mehr über die Kernkräfte bekannt ist.

Daniel.

9759 A. Moljk and S. C. Curran. *Beta spectra of C^{14} and S^{35}* . Phys. Rev. (2) **96**, 395—398, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Glasgow, Scotl., Univ.) Während alle neueren experimentellen Untersuchungen über die Form des C^{14} -Beta-Spektrums für Energien oberhalb 50 keV eine lineare FERMI-Kurve zu Tage treten ließen, bestehen für kleine Energien Diskrepanzen. Verff. maßen das Spektrum mit einer verbesserten Proportionalzähler-Apparatur, deren Korrekturen am Spektrum des S^{35} (erlaubte Form) bestimmt wurden. Zur Reduzierung von End- und Wandeffekten wurde bei einem Druck von 6 Atm (Argon) in einem achsenparallelen Magnetfeld von 3500 Gauß gearbeitet. Als Quellen dienten aktive Gase (CH_4 bzw. CS_2), zur Registrierung ein 34 Kanal-Impulsanalysator. Die häufig wiederholten, in sich konsistenten Messungen wurden mit der BETHE-BACHERSchen Näherung der FERMI-Funktion ausgewertet. Bei Anwendung der ausführlich besprochenen apparativen Korrekturen resultierte im Fall von S^{35} ein Spektrum erlaubter Form bis unter 5 keV hinab; mit S^{35} als Standard stimmten Theorie und Experiment in Fall von C^{14} innerhalb 1% bis etwa 3 keV hinab überein, wenn man der Theorie eine erlaubte Form zugrunde legt.

Daniel.

9760 H. H. Foster and A. Oswald. *Beta spectrum of C^{14}* . Phys. Rev. (2) **96**, 1030—1031, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Form des C^{14} -Beta-Spektrums ist interessant, weil der Übergang einerseits erlaubt sein sollte und andererseits der ft-Wert hoch ist. Verff. maßen das Spektrum mit einem Doppellinsenspektrometer bei 1,5% Auflösung unter Verwendung verschieden dicker, homogener Quellen hoher spezifischer Aktivität; die Quellenherstellung ist ausführlich beschrieben. Bei Quellen von 15; 60 und 90 mg/cm² wurde eine lineare FERMI-Kurve zwischen dem Endpunkt ($155,0 \pm 1$ keV) und etwa 30; 45 bzw. 60 keV beobachtet; unterhalb 30 keV macht sich die Zählerfensterabsorption störend bemerkbar. Untersuchungen, in denen eine Abweichung der FERMI-Kurve von einer Geraden festgestellt worden ist, werden diskutiert. Abweichungen von etwa 3%, wie sie behauptet worden sind, wären von den Verff. gefunden worden.

Daniel.

9761 Y. Tomozawa, M. Umezawa and S. Nakamura. *Beta-spectrum of the third forbidden transition of Rb^{87}* . Progr. theor. Phys., Kyoto **7**, 317—322, 1952, Nr. 3. (März.) (Tokyo Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es wird das β -Spektrum durch Kombination zweier Matrixelemente $Q_3(\beta[\sigma \cdot r], r)$ und $Q_3(\beta\alpha, r)$ erhalten. Für den Wert von $f \cdot t$ ergibt sich $4,2 \cdot 10^{10}$. Das berechnete Spektrum stimmt befriedigend mit neueren Messungen überein. Somit kann das kürzlich entwickelte Verfahren (NAKAMURA u. a., Progr. theor. Phys. **6**, 604, 1951) auch auf den dritten verbotenen Übergang angewendet werden.

Jürgens.

9762 Y. Tomozawa and M. Umezawa. *Note on the forbidden transitions in beta decay*. Progr. theor. Phys., Kyoto **7**, 323—325, 1952, Nr. 3. (März.) (Tokyo Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es wird auf die Diskrepanzen aufmerksam gemacht, die zwischen Theorie und Experiment auftreten, wenn die Matrixelemente (vgl. vorstehendes Ref. und die dort zitierte Arbeit von NAKAMURA u. a.) nach KONOPINSKI und UHLENBECK überschlägig berechnet werden.

Jürgens.

9763 R. W. King. *Supermultiplet structure and spin dependent forces*. Phys. Rev. (2) **98**, 235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Council.)

9764 Murray Cantwell. *Molecular excitation in beta decay*. Phys. Rev. (2) **98**, 235, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.)

9765 F. Boehm, P. Marmier and J. W. M. DuMond. *L-conversion in pure E2 transitions*. Phys. Rev. (2) **98**, 280, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Schön.

9766 W. R. Mills jr. and R. I. Maekin jr. *Observations on the 4.43-Mev gamma rays from C^{12}* . Phys. Rev. (2) **95**, 1206—1208, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Mit einem Szintillationsspektrometer wurde die DOPPLER-Verschiebung der 4,43 MeV-Gamma-Strahlung aus Be^9 ($\alpha, n\gamma$) C^{12} gemessen, die von der Bewegung des C^{12*} -Kerns herrührt. Die Verschiebung stimmt innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen mit der für einen unabgebremsten Kern überein. Die Lebensdauer von C^{12*} muß kleiner als $\approx 3 \cdot 10^{-13}$ sec sein (theoretischer Wert nach dem Einteilchenmodell etwa $1,5 \cdot 10^{-13}$ sec). Zweitens wurde mit einem Linsenspektrometer das COMPTON-Spektrum aus einem dünnen Konverter (19 mg/cm^2 Be) aufgenommen und daraus eine Gamma-Energie von $4,465 \pm 0,020$ MeV entzustellen, 4,425 \pm 0,020 MeV Anregungsenergie ermittelt. Drittens wurde das Positronenspektrum der inneren Paarbildung mit dem Linsenspektrometer gemessen. Das Verhältnis von theoretischer und experimenteller Gesamtintensität ist unter Annahme von E2-Strahlung praktisch gleich eins, während unter Annahme anderer reiner Multipolstrahlungen schlechtere Werte herauskommen. Die Messung der Lebensdauer ist neu; Anregungsenergie und Multipolcharakter stimmen mit früheren Meßergebnissen überein. Daniel.

9767 W. S. Lyon and J. E. Strain. *Decay of Rb^{86}* . Phys. Rev. (2) **95**, 1500, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Oak, Ridge, Tenn., Nat. Lab., Analyt. Chem. Div.) Zweck der Arbeit war es vornehmlich, das Intensitätsverhältnis der beiden konkurrierenden Beta-Gruppen (1,82 und 0,72 MeV) festzustellen. Dazu wurde die Gamma-Aktivität einer Rb^{86} -Quelle bekannter Beta-Aktivität mit einem intensitätsmäßig geeichten NaJ-Szintillationsspektrometer gemessen. Die Chemie der Quellenherstellung ist beschrieben. Man fand nur eine Gamma-Linie von 1,08 MeV. Diese Strahlung tritt in $8,9 \pm 0,5\%$ aller Zerfälle auf. Daniel.

9768 P. E. Damon and R. R. Edwards. *Absolute intensities of the gamma rays and X-rays of radium D*. Phys. Rev. (2) **95**, 1698—1699, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Fayetteville, Ark., Univ., Dep. Phys. Chem.) Nach ausführlicher Schilderung der von anderen Seiten angestellten Untersuchungen berichten Verf. über ihre eigenen Messungen, bei denen sie mit Szintillations- und Proportionalzähler-Spektrometer die folgenden Resultate erhielten: Totale Gamma-Intensität $4,4 \pm 0,7$ pro 100 Zerfälle, totale Röntgenintensität 19 ± 3 pro 100 Zerfälle; eine Gamma-Linie von 31 keV tritt in $0,6 \pm 0,2\%$, die 46,5 keV-Linie in $3,8 \pm 0,6\%$ aller Zerfälle auf. Zusammen mit den Wüschens Resultaten ergibt sich eine Fluoreszenzausbeute von $0,30 \pm 0,05$. Dieser Wert bringt alle Meßergebnisse in Übereinstimmung. Intensitätsarme Gamma-Strahlung, über die früher berichtet wurde, konnte nicht gefunden werden; es werden obere Grenzen mitgeteilt. Koinzidenzmessungen zeigten nur zufällige Koinzidenzen auf. Daniel.

9769 J. P. Mize, M. E. Bunker and J. W. Starnner. *Radiations from Ir^{192m}* . Phys. Rev. (2) **96**, 444—447, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Los Alamos, N. Mex., Univ.)

California, Los Alamos Sci. Lab.) Für $\text{Ir}^{192\text{m}}$ (1,42 min) ist ein Quantenkontinuum mit etwa 60 keV Grenzenergie behauptet worden. Verff. untersuchten das Isomer mit Szintillationsspektrometern (einfach und in Koinzidenz), einem Proportionalzähler-Spektrometer und einem hochauflösenden magnetischen Spektrographen. Sie fanden ein Quantenkontinuum, Ir-L-Röntgenstrahlung und eine 58 keV-Gamma-Strahlung. Die Ausprägung des Kontinuums hängt jedoch von der Quelle (dick oder dünn) und dem Material zur Absorption der Konversionselektronen ab und beruht deshalb nicht auf einem Zwei-Quanten-Prozeß o. ä., sondern auf Bremsstrahlung. Damit konsistent, wurden keine echten Gamma-Gamma-Koinzidenzen beobachtet. Im Spektrographen fand man L_{II} - und L_{III} -Konversionselektronen einer Gamma-Strahlung von 58,0 keV des Typs E3. Für den L-Konversionskoeffizienten dieser Strahlung stellte man einen Wert von ≥ 870 fest. Daniel.

9770 L. Scheeter, W. E. Crandall, G. P. Millburn and J. Ise. *Cross section for producing high-energy neutrons from carbon targets bombarded by protons, deuterons and He^3 particles.* Phys. Rev. (2) **95**, 659, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Res. Dev. Comp.; Berkeley, Univ. California.) Die Produktion von Neutronen einer Energie von mehr als 20 MeV in Kohlenstofftargets durch 340 MeV-Protonen, 190 MeV-Deuteronen und 490 MeV- He^3 wurde durch Auszählen der Kohlenstofftargets und Neutronendetektorfolien unter Benutzung der bekannten Anregungsfunktionen für die Neutronen und die Primärteilchen untersucht. Knecht.

9771 H. A. Bethe. *Molière's theory of multiple scattering.* Phys. Rev. (2) **89**, 1256 bis 1266, 1953, Nr. 6. (15. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Die Theorie von MOLIERE über Vielfachstreuung von Elektronen oder anderer geladener Teilchen wird in mathematisch einfacher Weise abgeleitet. Das differentielle Streugesetz ist durch einen einzigen in die Theorie eingehenden Parameter, den Abschirmwinkel χ_a , gegeben. Die Winkelverteilung hängt nur von einem einzigen Parameter b ab, der im wesentlichen von der Dicke (g/cm^2) der Streufolie abhängt und praktisch unabhängig von Z ist. Der Übergang zur Einzelstreuung wurde näher untersucht. Dabei wurde eine asymptotische Formel erhalten, die im wesentlichen mit der von MOLIERE, sowie der von SNYDER und SCOTT, übereinstimmt, aber exakt bleibt bis herab zu kleinen Winkeln. Die Theorie von GOUDSMIT und SAUNDERSON geht grundsätzlich einen anderen Weg, steht aber im Endergebnis, der Verteilungsfunktion, in einer nahen quantitativen Beziehung zu der von MOLIERE. Durch Multiplikation der MOLIERESchen Verteilungsfunktion mit $(\theta/\sin\theta)$ erhält man eine gute Näherung der Verteilungsfunktion von GOUDSMIT und SAUNDERSON. Dies gilt, bis die Streuwinkel so groß werden, daß nur noch sehr wenige der Reihenglieder von GOUDSMIT und SAUNDERSON in Betracht gezogen werden müssen. Knecht.

9772 H. L. Reynolds, D. W. Scott and A. Zucker. *Range and charge of energetic nitrogen ions in nickel.* Phys. Rev. (2) **95**, 671—674, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Im 63 inch-Zyklotron wurden N^{3+} -Ionen beschleunigt (29 MeV) und mittels Ablenker herausgeholt. Die Reichweite der Stickstoffionen in Nickel als Funktion der Energie wurde dadurch bestimmt, daß man die Ionen durch Nickelfolien verschiedener Dicke hindurchtreten ließ und dann die Energie der in einer Wasserstoffkammer erzeugten Rückstoßprotonen mit Kernphotoplatten ermittelte. Es ergab sich im Bereich von 8 bis 29 MeV ein konstanter Energieverlust von $3,7 \text{ MeV}/(\text{mg cm}^{-2})$. Außerdem wurde die mittlere Ladung der Stickstoffionen in Nickel als Funktion ihrer Geschwindigkeit bestimmt, indem man an Stelle der Wasserstoffkammer und der Photoplatten mit einem FARADAY-Käfig die elektrischen Stromverhältnisse nach Durchgang

der Ionen durch die verschiedenen Folien untersuchte. Bei einer Geschwindigkeit von $1,93 \cdot 10^9$ cm/sec (27,3 MeV) ergab sich die mittlere Ladung zu 6,2.

Knecht.

9773 **Jacob Neufeld.** *Bohr's theory of energy losses of moving charged particles.* Phys. Rev. (2) **95**, 1128—1133, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Das Bremsvermögen für ein Teilchen der Ladung $Z_{\text{eff}} e$, das sich mit der Geschwindigkeit v bewegt, ist von BOHR für $\kappa = 2Z_{\text{eff}} e^2/hv$ und $\eta_s = 2\pi/u_s > 2$ bestimmt worden, wo u_s die Geschwindigkeit des stoppenden Bahnelektrons ist. BOHR'S Resultate sind verschieden formuliert für $\kappa/\eta_s < 1$ und $\kappa/\eta_s > 1$ und gründen sich auf ein Bahnbild der beteiligten Prozesse. Es wurde nun eine andere Methode entwickelt, bei der der Raum um die Teilchenspur in drei Regionen unterteilt wurde: (a) das Gebiet der Gültigkeit der RUTHERFORD'schen Formel (an die Spur grenzend), (b) das Zwischengebiet mit starken Störungen, für das bis jetzt keine adäquate Theorie existiert, und (c) das Gebiet der Gültigkeit der quantenmechanischen Störungstheorie (von der Spur am weitesten entfernt). Durch Extrapolation der in den Gebieten (a) und (c) gültigen Formeln in das Gebiet (b) hinein wurde der Beitrag der Region (b) zum Bremsvermögen abgeschätzt. Durch Hinzufügen der Beiträge aus den Gebieten (a) und (c) wurde eine Formel für das totale Bremsvermögen abgeleitet, die anwendbar ist, wenn $\kappa > 1$ und $\eta_s > 1$ gilt. Dieser Ausdruck besitzt einen größeren Anwendungsbereich als der entsprechende BOHR'sche, da letzterer nur bei $\kappa \ll \eta_s^3$ angewendet werden kann, wenn $\kappa/\eta_s > 1$. Das für die Ableitung dieses Ausdrucks benutzte physikalische Bild ähnelt etwas dem von BOHR für $\kappa/\eta_s < 1$ benutzten, ist aber von dem von BOHR für $\kappa/\eta_s > 1$ benutzten verschieden. (Übersetzung d. Zusammenfg.)

Daniel.

9774 **U. Fano.** *Ionizing collisions of very fast particles and the dipole strength of optical transitions.* Phys. Rev. (2) **95**, 1198—1200, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Anwendung der BETHESchen Formel für die spezifische Primärisation in Gasen, speziell Wasserstoff, auf andere Gase als Wasserstoff scheint nicht adäquat entwickelt zu sein. McCCLURE wertet seine experimentellen Daten nach den Richtlinien der BETHESchen Theorie, aber unter Einführung zweier empirischer Konstanten aus. Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, die theoretische Definition dieser Konstanten zu spezifizieren und darzulegen, daß eine dieser Konstanten eine atomare Eigenschaft beträchtlichen Interesses darstellt, die weitere Experimente lohnend macht, nämlich die totale Dipolstärke ionisierender Übergänge in Gasmolekülen. Das Verhältnis dieser Konstanten zur totalen Dipolstärke aller Übergänge sollte von der Größenordnung $1/2$ sein. Letztere Größe ist aus der diamagnetischen Suszeptibilität zu entnehmen. Ein Vergleich mit den Messungen von McCCLURE deckt Diskrepanzen auf, die teilweise durch spurenweise Verunreinigungen zu erklären sind.

Daniel.

9775 **P. Swan.** *Solution of many-body scattering problems by Fredholm's equation.* Phys. Rev. (2) **96**, 1144, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Melbourne, Austr., Univ., Phys. Dep.) Eine lineare Integro-Differentialgleichung zweiter Ordnung, die bei der Behandlung der Streuung von Elektronen an Atomen und verschiedener Nukleon-Kern-Stöße auftritt, wird mittels einer Art GREENScher Funktion zu einer FREDHOLM'schen Gleichung reduziert, für die eine analytische Lösung konstruiert werden kann; leichter ist es jedoch, die FREDHOLM'sche Gleichung numerisch zu lösen. Als Beispiel wird die Gleichung für die Neutron-Deuteron-Streuung durch Iteration gelöst.

Daniel.

9776 K. G. Stephens and D. Walker. *Loss of electrons from fast nitrogen ions in collisions with single gas molecules.* Phil. Mag. (7) **46**, 563—566, 1955, Nr. 376. (Mai.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Durch eine 1,5 cm dicke Kammer, die mit Luft bei geringem Druck gefüllt war, wurde ein Strahl N^{++} -Ionen von 15 MeV geschossen und die Ladungsverteilung am Ausgang in Abhängigkeit vom Druck gemessen. Die Stoßzahl der Ionen mit dem Kammergas ist hier so gering, daß keine Gleichgewichtsverteilung vorliegt. Bei 10^{-5} Torr finden sich nur N^{++} -Ionen, bei höheren Drucken wachsende Anzahl höherer Ionisationsstufen bis N^{5+} . N^{+} wurde nicht gefunden. Der Elektroneneinfangquerschnitt für N^{++} ist unter diesen Bedingungen 0,5% des Elektronenverlustquerschnittes. Aus der Abhängigkeit der Ladungsverteilung vom Druck kann geschlossen werden, daß die höheren Ionisationsstufen jeweils in einem Stoß erzeugt werden. Solche mehrfach ionisierenden Stöße machen 20 bis 25% aller Stöße aus, bei denen Ladungsaustausch auftritt.
Busz-Peuckert.

9777 K. G. Stephens and D. Walker. *The charges carried by fast nitrogen, oxygen and fluorine ions passing through matter.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 376—386, 1955, Nr. 1178. (10. Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Durch magnetische Analyse wurde die Ladungsverteilung von schnellen Ionen (N_2 , O_2 , F_2) nach Durchfliegen eines dünnen organischen Filmes untersucht. Die Ionengeschwindigkeiten lagen zwischen 6,2 und 20,4 MeV, die mittleren Ladungen nach dem Durchflug zwischen 4,86 und 6,63 positiven Einheiten. Die Abhängigkeit der Ladung von Geschwindigkeit, Kernladungszahl und Materiedurchgang steht in qualitativer Übereinstimmung mit dem Kriterium von LAMB. Bei den benutzten Ionen wurden jeweils nur zwei oder drei Ladungszustände gefunden, die mit einer großen Wahrscheinlichkeit bei einer gegebenen Geschwindigkeit auftreten, was eine starke Abhängigkeit des Elektronenanlagerungs- und -verlustquerschnittes von der Ionenladung anzeigt. Die mittleren gemessenen Ladungen wurden mit der statistischen Theorie von BRUNINGS, KNIPP und TELLER verglichen.
Busz-Peuckert.

9778 Ming Chen Wang and Eugene Guth. *Two-dimensional Coulomb scattering in quantum mechanics.* Phys. Rev. (2) **98**, 274, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.)

9779 Charles J. Goebel. *Pion-nucleon s-wave shift from ps-ps with cutoff.* Phys. Rev. (2) **98**, 273, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)
Schön.

9780 George W. Farwell and Harvey E. Wegner. *Elastic scattering of alpha particles by heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **95**, 664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Die elastische Streuung von Alphas an Ag, Ta, Pb und Th wurde bei Energien zwischen 13 und 42 MeV gemessen. Bei kleinen Energien folgt der Querschnitt der COULOMB-Abhängigkeit, bei höheren gilt die empirische Formel $\sigma(E) = \sigma(E_0)\exp[-K(E - E_0)]$. Die kritische Energie E_0 wächst mit Z ; $K \approx 0,26 \text{ MeV}^{-1}$. Die Deutung der Resultate mit dem BLAUSCHEN halbklassischen Modell starker Absorption führt zu Werten für die Summe von Kern- und Alpha-Radius in Übereinstimmung mit der empirischen Formel $D = (1,5A^{1/3} + 1,5)10^{-13} \text{ cm}$.
Daniel.

9781 George W. Farwell and Harvey E. Wegner. *Elastic scattering of intermediate energy alpha particles by heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **95**, 1212—1217, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) Der abgelenkte α -Teilchenstrahl des 60 inch-Zyklotrons diente zur Bestimmung des elastischen Streuquerschnitts von Ag, Ta, Pb und Th beim Streuwinkel 60° . Die α -Energie wurde mit Absorboren schrittweise (um je 1 MeV) von 52 MeV bis 13 MeV variiert. Bis zu einer gewissen kritischen Energie E_0 , die mit Z ansteigt, nimmt der Streuquerschnitt bei jedem

Element mit zunehmender α -Energie in Übereinstimmung mit RUTHERFORD ab. Bei höheren Energien gilt die empirische Formel $\sigma(E) = \sigma(E_0) \exp \{-K(E-E_0)\}$ mit $K \approx 0,26 \text{ MeV}^{-1}$. Aus den Ergebnissen wird für die Summe von Kernradius und α -Teilchenradius die Formel $D = (1,50A^{1/3} + 1,4) \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ abgeleitet.
Knecht.

9782 J. S. Blair. *Theory of elastic scattering of alpha particles by heavy nuclei*. Phys. Rev. (2) 95, 1218—1222, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) Zur Interpretation neuer Experimente von FARWELL und WEGNER über die elastische Streuung von 13 bis 42 MeV-Alpha-Teilchen an schweren Kernen wird ein halbklassisches Modell benutzt. Bei diesem Modell wird angenommen, daß die 1-te fortgehende Partialwelle verschwindet, wenn der entsprechenden klassischen Umkehrpunkt geringer ist als der Radius des Kerns plus dem des Alpha-Teilchens; andernfalls hat sie eine für reine COULOMB-Streuung charakteristische Phase. Die Theorie sagt voraus, daß die Summe von Kern- und Alpha-Teilchenradius ungefähr gleich ist der klassischen Apsidenentfernung ausgewertet bei der Energie, für die der experimentelle Querschnitt ein Viertel des entsprechenden RUTHERFORD-Querschnitts ist. (Übersetzung d. Zusammenfg.)
Daniel.

9783 C. A. Klein. *Une analyse en déphasages de la diffusion et de la polarisation dans les collisions proton-proton à grande énergie*. Nuovo Cim. (10) 1, 581—589, 1955, Nr. 4. (1. Apr.) (Paris, École Normale Supér., Lab. Phys.) Die experimentell bestimmten differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Proton-Proton-Streuung bei den Energien 170, 260 und 330 MeV und die gemessenen Polarisationsgrade für Doppelstreuung bei den Energien 130, 210 und 300 MeV werden unter Berücksichtigung der Streuphasen der Partialwellen 1S und 3P_j ($j = 0, 1, 2$) analysiert. Nur eine beschränkte Zahl von Lösungen ergibt befriedigende Übereinstimmung mit den Experimenten. Einige unter diesen Lösungen können zu einer Inversion der Kernniveaus führen, wie sie auf Grund des Schalenmodells zu erwarten ist. In der Nähe von 300 MeV kann die Winkelabhängigkeit des Polarisationsgrades nur dann befriedigend wiedergegeben werden, wenn auch 3F -Streuwellen berücksichtigt werden.
H. Schopper.

9784 U. E. Kruse and J. M. Teem. *Proton-proton cross section at 95 Mev*. Phys. Rev. (2) 95, 662, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die beiden Protonen wurden in Koinzidenz nachgewiesen. Die Energie der einfallenden Protonen wurde durch Reichweitmessungen bestimmt. Bei 90° (Schwerpunktsystem) ergab sich 4,6 mbarn/sterad. Leichter Anstieg des Wirkungsquerschnitts nach kleineren Winkeln hin.
Knecht.

9785 Robert L. Zimmerman, David H. Frisch and Daniel I. Cooper. *Proton-proton scattering near the interference minimum*. Phys. Rev. (2) 95, 662, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (M. I. T.) Der differentielle p-p-Streuquerschnitt bei 45° (Laborsystem) wurde noch einmal im Energiebereich von 350 bis 420 keV gemessen. Die Anordnung wurde mit den α -Teilchen der Reaktion $F^{19}(p, \gamma\alpha)$ bei 340 keV geeicht. Das Interferenzminimum im Verhältnis zum Mottischen Streuquerschnitt wurde bei $382,7 \pm 1,5 \text{ keV}$ gefunden, was einer S-Wellenphasenverschiebung $\delta_0 = 0,2529 \pm 0,0011$ entspricht. Dies ist in Übereinstimmung mit dem früheren Ergebnis.
Knecht.

9786 C. P. Leavitt and F. F. Chen. *The total p-p cross section above 400 Mev*. Phys. Rev. (2) 95, 663, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Zur Anwendung kam die Differenzmethode Polyäthylen-Kohlenstoff. Es wurde bei sechs Energien von 0,4 bis 1,4 BeV gemessen. Der totale p-p-Wirkungsquerschnitt steigt von 27 mbarn bei 0,4 BeV auf 49 mbarn bei 0,83 BeV und bleibt dann etwa konstant bis 1,3 BeV.
Knecht.

9787 R. B. Sutton, T. H. Fields, J. G. Fox, J. A. Kane, W. E. Mott and R. A. Stallwood. *Proton-proton scattering at 437 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 663, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Techn.) Die früher durch Koinzidenznachweis der gestreuten und Rückstoßprotonen mit CH_2 und C erhaltenen Ergebnisse wurden genau nachgeprüft und wiedergefunden. Weitere Ergebnisse wurden mit flüssigem Wasserstoff erhalten. Die relativen Streuquerschnitte von H sind demnach: $90^\circ - 1,00$; $50,5^\circ - 1,09 \pm 0,03$; $27,8^\circ - 1,17 \pm 0,05$; $16,6^\circ - 1,19 \pm 0,06$.
Knecht.

9788 D. Nagle, J. Marshall, L. Marshall and W. Skolnik. *Polarization of 310-Mev protons by deuterium.* Phys. Rev. (2) **95**, 663—664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 595. (Univ. Chicago.) Protonen von 322 MeV wurden an einem inneren Zyklotrontarget (Be) gestreut (14°) und deren Polarisation durch die Asymmetrie einer zweiten Streuung an Be (14°) zu 60% bestimmt. Aus der Asymmetrie der zweiten Streuung in flüssigem Deuterium wurde die Polarisierung von D abgeschätzt. Deuterium scheint sich ähnlich zu verhalten wie leichter Wasserstoff.
Knecht.

9789 J. M. Teem and U. E. Kruse. *Elastic proton-deuteron scattering at 95 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Gemessen wurde bei 18 Winkeln zwischen 60° und 172° (Schwerpunktsystem) mit einer statistischen Genauigkeit von 3—5%. Für Streuwinkel größer als 115° wurden die Rückstoßdeuteronen mit einem Zählteleskop registriert, das gleichzeitig Reichweite und spezifische Ionisation anzeigte.
Knecht.

9790 J. M. Wilcox and B. J. Moyer. *Nuclear internal momentum distributions.* Phys. Rev. (2) **95**, 664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die zwei Protonen eines quasielastischen Streuprozesses bei der Primärenergie 340 MeV wurden in Koinzidenz nachgewiesen, wobei die Energie des einen Protons magnetisch analysiert wurde. Die Auswertung mit Impulsapproximation zeigte, daß die beste Darstellung der experimentellen Daten mit einer GAUSSschen Momentenverteilung bei einem $1/e$ -Wert von etwa 20 MeV im Fall des Be erreicht wurde. FERMI- und CHEW-GOLDBERGER-Verteilungen erwiesen sich als nicht so gut. Es wurden qualitative Unterschiede zwischen Li, Be und B beobachtet.
Daniel.

9791 David Cohen, Burton J. Moyer, Harlan Shaw and Charles Waddell. *Proton bremsstrahlung and high-energy gamma emission from carbon.* Phys. Rev. (2) **95**, 664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Zur Untersuchung der Bremsstrahlung vom Beschuß von Kernen mit energiereichen Protonen unterhalb der Schwelle der π^0 -Erzeugung wurde ein im Energiebereich 10 bis 150 MeV brauchbares 180° -Paarspektrometer benutzt. Die Bremsstrahlung geht näherungsweise wie $(E/2 - h\nu)^{1/2} (d\nu/\nu)$, modifiziert durch die Nukleonmomentverteilungen, wie nach der E1-Strahlung bei N-P-Stößen zu erwarten. Der Bremsstrahlung ist im Falle von C-Kernen eine starke Emissionslinie bei 15,2 MeV überlagert, beobachtbar im Protonenbeschußbereich 30 bis 340 MeV. Diese Linie tritt auch beim Deuteronenbeschuß von B^{11} auf, aber nicht von B^{10} , und gehört wohl zu einer Kernumwandlung von C^{12} , bei der der Zerfall in drei Alphas verboten ist.
Daniel.

9792 Irving E. Dayton. *The elastic scattering of 18-Mev protons by Al, Fe, Ni and Cu.* Phys. Rev. (2) **95**, 754—758, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wurden die absoluten differentiellen Streuquerschnitte von Al, Fe, Ni und Cu für elastische Streuung von 18 MeV-Protonen bei 35 Winkeln zwischen 15° und 172° auf etwa 3% genau gemessen. Die gestreuten Pro-

tonen wurden mit einem NaJ-Kristall nachgewiesen, dessen Energieauflösung etwa 2,5% betrug. Das resultierende Impulsspektrum wurde mit einem 15-Kanal-Diskriminator registriert. Bei allen Materialien konnte die erste unelastisch gestreute Protonengruppe von der elastisch gestreuten Gruppe getrennt werden. Die Streuquerschnittskurven der vier Elemente sind einander ähnlich. Sie zeigen deutliche Maxima bei etwa 80° und 140° und sehr kleine Streuquerschnitte in Rückwärtsrichtung. Die experimentellen Ergebnisse stimmen mit den nach dem optischen Kernmodell errechneten Streuquerschnitten nicht überein.

Knecht.

9793 Malcolm E. Ennis and Arthur Hemmendinger. *Small-angle cross sections for the scattering of protons by tritons.* Phys. Rev. (2) **95**, 772—775, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Scient. Lab.) Zur Vervollständigung der bisher vorliegenden Ergebnisse über p-T-Streuung wurde ein Streuversuch durchgeführt, bei dem insbesondere im Bereich kleiner Streuwinkel gemessen wurde. Als Target diente eine Tritiumkammer, zum Nachweis diente ein beweglicher Argon-CO₂-Zähler mit anschließendem 18-Kanal-Diskriminator. Die Protonenenergie wurde zwischen 1 MeV und 2,55 MeV variiert. Bei kleinen Winkeln (20° — 40° Schwerpunktsystem) fällt der Streuquerschnitt rasch ab, durchläuft ein Minimum bei 90° und steigt dann wieder mäßig an. Der p-T-Streuquerschnitt für große Winkel zeigt etwas oberhalb 1 MeV (Schwelle der T(p, n)-Reaktion) ein kleines Minimum.

Knecht.

9794 Owen Chamberlain, Robert Donaldson, Emilio Segrè, Robert Tripp, Clyde Wiegand and Thomas Ypsilantis. *Experiments on nucleon-nucleon scattering with 312-Mev polarized protons.* Phys. Rev. (2) **95**, 850—851, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Mit einem 73% polarisierten Protonenstrahl wurden Streuexperimente an schwerem Wasserstoff durchgeführt und der asymmetrische Teil des Streuquerschnitts der p-n-Streuung und p-p-Streuung als Funktion des Protonenstreuwinkels Θ durch Koinzidenzmessungen bestimmt. Die Bindungsenergie des Deuterons wurde vernachlässigt. Die Asymmetrien wurden gefunden zu: $(P_{\pi})_{p-p} = 1,348 \sin 2\Theta + 0,242 \sin 4\Theta + 0,116 \sin 6\Theta$ und $(P_{\sigma})_{n-p} = -0,016 \sin \Theta + 0,958 \sin 2\Theta + 0,324 \sin 3\Theta + 0,366 \sin 4\Theta$.

Knecht.

9795 J. Marshall, L. Marshall, D. Nagle and W. Skolnik. *Scattering of 314-Mev polarized protons by deuterium.* Phys. Rev. (2) **95**, 1020—1025, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Ein 314 MeV-Protonenstrahl (60% polarisiert) wurde an einem flüssigen Deuteriumtarget gestreut und die Asymmetrie der sowohl elastisch wie unelastisch gestreuten Protonen gemessen. Die Polarisation aller Protonen zusammen ist klein bei kleinen Streuwinkeln ($< 10^\circ$), hat zwischen 10° und 30° (Laborwinkel) einen Wert von etwa 35%, ist Null bei 45° und wird dann negativ. Die Polarisation durch quasifreie Proton-Proton-Streuung ergab sich durch Koinzidenzmessung beider Protonen zu Null bei 41° und 49° (Laborwinkel). Die Polarisation durch quasifreie Proton-Neutron-Streuung wurde errechnet zu $0,56 \pm 12$ bei 29° . Die Polarisation elastisch gestreuter Protonen ($p + d \rightarrow p + d$) beträgt $0,59 \pm 0,07$ bei 24° ; $0,29 \pm 0,05$ bei 28° ; $0,39 \pm 0,18$ bei 32° und $0,05 \pm 0,16$ bei 35° (Laborwinkel). Allgemein wurde festgestellt, daß die Polarisation von Protonen durch Deuteronen in Abhängigkeit vom Streuwinkel ähnlich verläuft wie die durch p-H-Streuung. Man kann also sagen, daß die Polarisation durch p-n-Streuung dasselbe Vorzeichen und etwa dieselbe Größe hat wie die Polarisation durch p-H-Streuung. Der totale differentielle Streuquerschnitt von Deuterium wird als Funktion des baryzentrischen Winkels des p-d-Systems von 10° bis 80° angegeben.

Knecht.

9796 A. Roberts, J. Tinlot and E. M. Hafner. *Polarization of 170-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **95**, 663, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Ein 240 MeV-Protonenstrahl trifft auf ein inneres Zyklotrontarget T_1 , und ein Satz von Neutronenkollimatoren ist in einem Winkel von $\Theta_1 = 29^\circ$ (Laborsystem) angeordnet. Die an einem zweiten Radiator T_2 gestreuten Neutronen sowie Rückstoßprotonen werden mit einem Teleskop unter einem Winkel Θ_2 rechts und links der Neutronenachse nachgewiesen. Vorläufige Messungen bei $\Theta_2 = 12^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ und 43° mit $T_1 - T_2$ -Kombinationen von Be - CH_2 , Be - C, C - CH_2 und C - C zeigen, daß die Be-H-Asymmetrie bei 30° durch ein Maximum von etwa 5% geht und bei 45° Null ist. Die B-C-Asymmetrie bleibt positiv bis 55° .
Knecht.

9797 A. Roberts, J. Tinlot and E. M. Hafner. *Polarization in n-p scattering at 100–200 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 1099–1100, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Rochester, N. Y., Univ.) Nach der bereits früher beschriebenen Methode (s. vorstehendes Ref.) wurden weitere Messungen gemacht. Primäre Protonenenergie 230 MeV, erstes Target Be bzw. C, erster Winkel $\Theta_1 = 15^\circ$ bzw. 30° . Neutronenschwelle 100 MeV, zweiter Streuer C bzw. H, zweiter Streuwinkel Θ_2 von 0 bis 55° . Die Asymmetrien der zweiten Streuung waren für $\Theta_1 = 30^\circ$ größer. Eine deutliche Abhängigkeit von der Neutronenenergie bei Variation der Neutronenschwelle war nicht festzustellen. Die gefundenen Asymmetrien liegen je nach den Streuwinkeln Θ_1 und Θ_2 zwischen + 0,03 und + 0,1 im Falle des C und gehen im Falle von H von + 0,05 bei $\Theta_2 = 10^\circ$ auf - 0,02 bei $\Theta_2 = 55^\circ$. Die Polarisation P für Austauschstreuung von Neutronen an C und H und für Austauschstreuung von Protonen an C und Be wird abgeschätzt zu: $P(p-C-n, 30^\circ) = P(n-C-p, 30^\circ) = + 0,19 \pm 0,02$; $P(p-Be-n, 30^\circ) = + 0,13 \pm 0,03$; $P(n-H-p, 30^\circ) = 0,15 \pm 0,05$; $P(n-H-p, 55^\circ) = -0,55 \pm 0,15$.
Knecht.

9798 J. L. Yntema and M. G. White. *Scattering of protons by hydrogen near 18 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 1226–1235, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Daten: Protonenenergie $18,2 \pm 0,2$ MeV, Streuwinkel 30° bis 90° (Schwerpunktsystem), Streusubstanzen Polyäthylen, Polystyrol, Nylon. Gestreute Protonen und Rückstoßprotonen wurden in Koinzidenz mit Hilfe von Anthracen-Kristallen nachgewiesen. Meßfehler zwischen 0,5% und 1%. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Abweichung von reiner S-Wellen-Streuung und werden am besten wiedergegeben durch S-, P- und D-Phasenverschiebungen von $k_0 = 54,1^\circ$, $k_1 = 1,0^\circ$ und $k_2 = 0,4^\circ$.
Knecht.

9799 O. Chamberlain, G. Pettengill, E. Segrè and C. Wiegand. *Small-angle p-p cross sections and polarization at 300 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 1348–1349, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Neuere Messungen haben gezeigt, daß der differentielle Streuquerschnitt der p-p-Streuung im Energiebereich 100 bis 400 MeV unabhängig ist von Energie und Streuwinkel ($> 20^\circ$ Schwerpunktsystem). Bei Winkeln $< 20^\circ$ wird die COULOMB-Streuung neben der Kernstreuung bedeutsam. Als Target diente flüssiger Wasserstoff, als Detektor dienten zwei halbkreisförmige Zähler, mit deren Hilfe auch Rechts-Links-Streuasymmetrien gemessen wurden. Der Streuquerschnitt steigt, von großen Winkeln herkommend, bei 10° steil an. Die Polarisation fällt jedoch rapide ab.
Knecht.

9800 Owen Chamberlain and John D. Garrison. *Proton-proton scattering experiments at 170 and 260 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 1349–1350, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Die in flüssigem Wasserstoff gestreuten Protonen wurden mit flüssigen Szintillationszählern nachgewiesen. Der differentielle Streuquerschnitt ist bei beiden Protonenenergien im unter-

suchten Bereich kleiner Winkel derselbe. Bei kleinen Winkeln ($\approx 10^\circ$ Schwerpunktsystem) liegen die gemessenen Werte etwas tiefer als die Summe aus dem errechneten COULOMB-Streuquerschnitt und einem konstant angenommenen Kernstreuquerschnitt. Abweichungen dieser Art können als Interferenz zwischen COULOMB-Streuung und Kernstreuung gedeutet werden. Knecht.

9801 David Fischer and Gerson Goldhaber. *Small angle proton-proton scattering at 330 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 1350—1351, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) In dem untersuchten Streuwinkelbereich $2,2^\circ$ bis 14° (Laborsystem) sind RUTHERFORD-Streuung und Kernstreuung von derselben Größenordnung, was Anlaß zu Interferenzphänomenen geben kann. Die an flüssigem Wassertstoff gestreuten Protonen wurden mit Ilford G-5-Platten registriert. Der absolute Streuquerschnitt für Winkel über 20° (Schwerpunktsystem) ergab sich zu $3,8 \pm 0,25$ mbarns/sterad. Die Differenz zwischen gemessener Streuung und RUTHERFORD-Streuung (berechnet) ist ein Maß für die Interferenz. In der Tat weichen beide im Winkelbereich 6° — 14° (Schwerpunktsystem) etwas von einander ab, und zwar ist die Gesamtstreuung etwas kleiner als die RUTHERFORD-Streuung. Knecht.

9802 Hervasio G. de Carvalho. *Total cross sections of 208-Mev and 315-Mev protons for light elements.* Phys. Rev. (2) **96**, 398—407, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Die bisher nur in geringer Anzahl vorliegenden Untersuchungen über den totalen Wirkungsquerschnitt leichter Elemente bei hohen Protonenenergien wurden weitergeführt. Mit einem kollimierten Protonenstrahl des 170 inch-Synchrozyklotrons wurden Transmissionsmessungen an zehn leichten Elementen (H, D, Li, B, Bi, C, N, O, Al, S und Cl) gemacht. Die durch Koinzidenz- und Antikoinzidenzmethode gemessenen Wirkungsquerschnitte umfassen alle Prozesse außer der COULOMB-Streuung, für die Korrekturen angebracht wurden. Die mit endlichem Raumwinkel, also „schlechter Geometrie“, erhaltenen Ergebnisse wurden auf den Raumwinkel 0 („gute Geometrie“) extrapoliert. Die so erhaltenen Ergebnisse werden verglichen mit den bereits bekannten totalen Neutronenwirkungsquerschnitten bei gleichen Energien. Die Übereinstimmung ist gut. Nach dem transparenten optischen Modell ergibt sich aus den gemessenen Wirkungsquerschnitten ein Kernradius $R = 1,23 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm und ein Absorptionskoeffizient $K = 0,5 \cdot 10^{13}$ cm $^{-1}$. Knecht.

9803 Jan Urbanec and Cestmir Simane. *X-rays excited by protons on Zn, Cu, Ni, Co, Fe.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 40—48, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) Die Abhängigkeit der Intensität von Röntgen-K α -Linien, die durch Protonen mit Energien von 400—700 keV erzeugt wurden, ist an fünf Elementen untersucht worden. Als Spektrometerkristall diente in einer BRAGG-Anordnung ein NaCl-Kristall, als Nachweisgerät ein GEIGER-MÜLLER-Zählrohr. Der Protonenstrahl, auf einen Brennfleck von 2—3 mm Durchmesser fokussiert, wurde mit einem zwischen 0 und 60 μ A linear anzeigenden elektronischen Integrator gemessen. Einige Abweichungen der K-Intensitäten von den theoretischen Werten von W. HENNEBERG (s. diese Ber. **15**, 285, 1934) wurden festgestellt; sie können jedoch innerhalb der Fehlergrenzen der Versuchsanordnung liegen. Die Experimente zeigen, daß die Intensitäten der K α -Linien mit wachsender Atomnummer abnehmen. Die Primär- und die Sekundärextinktion lassen keine sichere Aussagen über die Intensitätsverhältnisse zu. Absorptionsmessungen bestätigen wieder die Theorie von HENNEBERG. Weyerer.

9804 R. J. S. Brown, K. F. Famularo, H. D. Holmgren, D. Rankin and T. F. Stratton. *Elastic scattering of deuterons by He 3 .* Phys. Rev. (2) **96**, 80—82, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Die Messung erstreckte sich über 9

Winkel zwischen 45° und 125° (Schwerpunktsystem) bei Deuteronenenergien von 1,02; 1,50; 2,00; 2,5; 3 und 3,25 MeV. Bei jeder Deuteronenenergie geht der Streuquerschnitt durch ein Minimum, das sich mit zunehmender Deuteronenenergie langsam von 90° an gegen höhere Winkel verschiebt. Der Streuquerschnitt nimmt bei jedem Winkel mit zunehmender Deuteronenenergie ab. Bei 3,25 MeV hat er bei 100° ein Minimum von 16 mbarns und steigt auf 80 mbarns bei 45° und 125° an. Ein Vergleich mit den Ergebnissen an dem Spiegelkern H^3 zeigt, daß die Streuquerschnitte annähernd gleich sind mit Ausnahme bei den kleinsten Deuteronenenergien und den Vorwärtswinkeln. Knecht.

9805 A. C. Zemach and R. J. Glauber. *Spin correlations in neutron scattering by gases.* Phys. Rev. (2) **95**, 605, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Spinkorrelationen innerhalb eines Moleküls beeinflussen die Streuung langsamer Neutronen. Die zusätzlichen Interferenzterme, die bei Anwesenheit gleicher Kerne im Molekül auftreten, gehen proportional zu den inkohärenten Streuquerschnitten. Typische Beispiele sind die Verringerung des Streuquerschnittes in Vorwärtsrichtung um 1 % bei Methan von $45^\circ K$ und um 6 % bei Ammoniak von $200^\circ K$. Diese Zahlen nehmen rasch ab mit zunehmender Temperatur. Knecht.

9806 J. E. Draper and C. P. Baker. *Self-indication measurement of σ_{t_0} for the 5.2-Mev neutron resonance in silver.* Phys. Rev. (2) **95**, 644, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Mit dem gepulsten 60 inch-Zyklotron wurden in Intervallen von 540μ sec Neutronenstöße von $0,7 \mu$ sec Länge erzeugt. Ein 64-Kanal-Flugzeitanalysator diente zur Untersuchung der Neutronenenergien. Als Detektor diente ein dünner Silber-(n, γ)-Radiator umrahmt von sechs NaJ-Kristallen. Die Zählrate als Funktion der Flugzeit über einen 4,3 m langen Flugweg wurde einmal mit dem Silberradiator und dann mit einem zusätzlichen Silberabsorber in guter Geometrie gemessen. Das Verhältnis der Resonanzgebiete gibt die Transmission an und hängt nur von σ_{t_0} und nicht von Γ ab. Es wurden verschiedene Silberdicken benutzt. Als vorläufiges Ergebnis wird $\sigma_{t_0} = 33000 \pm 3000$ barns mitgeteilt. Knecht.

9807 R. W. Waniek and Vaughn Culler. *Total cross sections for high-energy neutrons.* Phys. Rev. (2) **95**, 659, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Be(p,n)-Neutronen des 110 MeV-Harvard-Synchrozyklotrons wurden nach geeigneter Kollimation durch Proben verschiedener Elemente (H, D, C, O, Al, Si, Fe, Pb) hindurchgeschickt und die resultierende Neutronenintensität mit einem Szintillationszählerteleskop bestimmt. Durch Mehrfachkoinzidenzen wurden Energiebänder von 5 MeV Breite definiert. Als Monitor diente ebenfalls ein Szintillationsteleskop, das vor den zu untersuchenden Proben angeordnet war. Ergebnisse folgen. Knecht.

9808 R. M. Eisberg, H. Palevsky, M. E. Rickey and T. I. Taylor. *Total cross section of O_2 for cold neutrons.* Phys. Rev. (2) **95**, 659, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die Flugzeit eines zerhackten Strahles kalter Neutronen aus dem Brookhaven-Reaktor wurde für eine Wegstrecke von 5 m zwischen dem Zerkacker und einem BF_3 -Zählrohr mit einem 12-Kanalanalysator registriert. Die Neutronen hatten einen 3,5 m langen Targetbehälter zu durchlaufen, der mit 10 at reinem Sauerstoff gefüllt war. Druck und Temperatur des Sauerstoffs wurden auf 0,25 % gemessen. Die Zählstatistik war auf wenigstens 1 % genau. Der totale Wirkungsquerschnitt nimmt mit zunehmender Neutronenwellenlänge zu: 14,5 barns bei 5,00 Å; 19,6 barns bei 7,71 Å; 23,4 barns bei 10,0 Å. Knecht.

9809 H. Palevsky and R. M. Elsberg. *Magnetic scattering of cold neutrons by gaseous oxygen.* Phys. Rev. (2) **95**, 659—660, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die totale Neutronenstreuung an gasförmigem Sauerstoff setzt sich zusammen aus Kernstreuung und Streuung infolge magnetischer Wechselwirkung. Letztere ist inkohärent und interferiert mit der Kernstreuung nicht. Die reine Kernstreuung kann genau berechnet werden (O. HALPERN und J. APPLETON, Phys. Rev. **90**, 869, 1953). Durch Subtraktion des berechneten Wirkungsquerschnitts für Kernstreuung vom totalen Wirkungsquerschnitt (s. vorstehendes Ref.) ergibt sich für die magnetische Streuung 2,2 barns bei 5 Å; 3,36 barns bei 7,7 Å und 3,8 barns bei 10 Å. In diesem Neutronenenergiebereich ist die magnetische Streuung in der Hauptsache elastisch, woraus folgt, daß die Wellenlängenabhängigkeit der magnetischen Streuung nur von der räumlichen Verteilung des magnetischen Moments im Sauerstoffmolekül herrührt.
Knecht.

9810 Jay Tittman. *Neutron moderation in SiO₂.* Phys. Rev. (2) **95**, 660, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Schlumberger Well Surveying Corp.) Die räumliche Verteilung von In-Resonanzneutronen um eine Ra-Be-Quelle herum im unendlichen Medium wurde mit der Standard-Folienmethode ausgemessen. Die Daten werden durch eine einfache GAUSSsche Abbremsdichte für $2000 < r^2 < 10\,000 \text{ cm}^2$ wiedergegeben, entsprechend einem effektiven „Alter“ von $1900 \pm 90 \text{ cm}^2$.
Daniel.

9811 P. F. Zweifel and H. Hurwitz jr. *Slowing-down of neutrons in hydrogenous moderators.* Phys. Rev. (2) **95**, 660, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Die Alters-Diffusionsnäherung für die BOLTZMANN-Gleichung ist ungenau bei in Wasserstoffmoderatoren abgebremsten Neutronen wegen des großen Energieverlustes pro Neutron-Proton-Stoß. Es ist eine Untersuchung im Gange, die kompliziertere Rechenmethoden für eine sinusförmige Änderung des Neutronenstrom mit dem Ort vergleicht. Eine einfachere, aber ungenauere Methode, bei der angenommen wird, daß die nichtisotrope Streukomponente nicht die Neutronenenergie ändert, wird ebenfalls zum Vergleich herangezogen. Numerische Resultate für die Abbremsdichte bei einer Punktquelle von Spaltungsneutronen in Wasser wurden vorgelegt.
Daniel.

9812 G. R. Ringo and S. Wexler. *Standards for thermal neutron capture measurements.* Phys. Rev. (2) **95**, 660, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Ein Vergleich des in Argonne gemessenen Einfangquerschnitts vor Bor mit den in Brookhaven, Harwell und Stockholm gemessenen zeigte ausgezeichnete Übereinstimmung nur mit den Brookhavener Resultaten auf. Die möglichen Gründe für die Diskrepanzen werden diskutiert. Weil die Werte von Brookhaven und Argonne so gut übereinstimmen und zwischen den beiden anderen liegen, ist es wahrscheinlich, daß das Mittel von Argonne und Brookhaven, 752 barn für Neutronen von 2200 m/sec, auf 1 % stimmt.
Daniel.

9813 W. Baer. *Migration areas of Po-Be neutrons in H₂O-Zr mixtures.* Phys. Rev. (2) **95**, 660, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 595. (Westinghouse Electr. Corp.) Die räumliche Verteilung von durch Wasser und Zirkonium moderierten Po-Be-Neutronen wurde bei vier verschiedenen Volumverhältnissen Wasser zu Zirkonium mit einem langen BF₃-Zähler gemessen. Es wurden die folgenden Werte für die migration areas M^2 ermittelt: Reines Wasser 69,6 cm²; Zr/H₂O = 0,25; 0,50 und 100, M^2 = 81,3; 89,7 bzw. 112,8 cm². Mit MARSHAKS Formel wurde im Fall reinen Wassers unter der Annahme nur elastischer Streuung und im Laborsystem isotroper Streuung am Sauerstoff ein M^2 von 60,9 cm² ausgerechnet. Die Diskrepanz mit dem Experiment dürfte größtenteils auf die Vorwärts-Asymmetrie der Streuung am Sauerstoff zurückzuführen sein.
Daniel.

9814 H. Bradner and R. E. Donaldson. *A search for polarization in charge exchange scattering.* Phys. Rev. (2) **95**, 663, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Im ersten Streuer aus Protonen des 184 in-Zyklotrons erzeugte Neutronen wurden im zweiten Streuer außerhalb der Abschirmung konvertiert und durch zwei Koinzidenzteleskope nachgewiesen. Bei Targets aus Ta und C und Streu- und Zählerwinkeln zwischen 17 und 35° bzw. 25 und 35° und bei Beschußenergien zwischen 190 und 245 MeV wurden Polarisationsgrade $(R - L)/(R + L)$ zwischen $(-1,4 \pm 1,6)\%$ und $(5,2 \pm 3,0)\%$ gemessen; die angegebenen Fehler sind dabei wahrscheinliche statistische Fehler plus einem geschätzten systematischen Fehler von 1%. Daniel.

9815 R. H. Stahl. *Neutron-proton scattering at 91 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 664, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Ein äußerer Neutronenstrahl des Harvard-Zyklotrons von einer effektiven Neutronenenergie von 91 MeV wurde in flüssigem H₂ gestreut und die Rückstoßprotonen mit einem Szintillationsteleskop zwischen 59° und 176° (Schwerpunktsystem) gemessen und damit der differentielle Streuquerschnitt bestimmt. Knecht.

9816 J. R. Smith. *Scattering of 14.1-Mev neutrons in helium, hydrogen and nitrogen.* Phys. Rev. (2) **95**, 730—735, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Mit Hilfe von Nebelkammeraufnahmen wurden die Winkelverteilungen elastisch gestreuter 14,1 MeV-Neutronen in obengenannten Gasen untersucht. Die Winkelverteilung von He zeigt ein Minimum bei etwa 110° (Schwerpunktsystem) zwischen starken Maxima in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Die Winkelverteilung für Wasserstoff ist isotrop, während die Winkelverteilung für Stickstoff außer dem starken Maximum in Vorwärtsrichtung kleinere Maxima bei 70° und 180° zeigt. Die unelastische Streuung an Stickstoff weicht von der sphärischen Symmetrie um weniger als den Faktor 2 ab. Der elastische Streuquerschnitt von Stickstoff beträgt 0,82 barn, der unelastische Streuquerschnitt 0,48 barn. Die Querschnitte für Zweiteilchenzerfälle und Dreiteilchenzerfälle betragen 270 bzw. 16 mbarns. Knecht.

9817 A. W. McReynolds and T. Riste. *Magnetic neutron diffraction from Fe₃O₄.* Phys. Rev. (2) **95**, 1161—1167, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Kjeller, Norway, Joint Establ. Nucl. Energy Res.) Durch Neutronenbeugungsmessungen wurde die Struktur der Spinorientierung zwischen Zimmertemperatur und CURIE-Punkt an einem unmagnetisierten Fe₃O₄-Kristall studiert. Die innere Magnetisierung folgt näherungsweise der WEISSschen Theorie und wird Null an einem scharf definierten CURIE-Punkt. Eine zusätzliche diffuse Komponente der magnetischen BRAGG-Maxima erwies sich als unabhängig von äußeren Feldern und weist damit auf Spinkoppelungen kurzer Reichweite hin, die im CURIE-Punkt ein scharfes Maximum haben, aber auch bei höheren und tieferen Temperaturen existieren. Knecht.

9818 Gerard K. O'Neill. *Time-of-flight measurements on the inelastic scattering of 14.8-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **95**, 1235—1245, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Verf. untersuchte nach der Flugzeit-Methode die Spektren der an C, Al, Cu, Sn, und Pb unelastisch gestreuten Neutronen im Energiebereich 0,5—4 MeV. Die primären Neutronen von 14,8 MeV wurden aus der Reaktion T³(d,n) He⁴ mit 100 keV-Deuteronen erhalten. Als Zeitnullpunkt diente ein von dem Rückstoß- α -Teilchen in einem Szintillationszähler ausgelöstes schnelles Signal. Mit einem Rückstoßprotonenzähler wurden die unelastisch gestreuten Neutronen in 50 cm bis 100 cm Entfernung vom Streuer nachgewiesen. Die Flugzeiten lagen zwischen 20 und 65 μ sec und wurden mit einem Neun-Kanalanalysator sortiert. Nach der Beziehung $dN/dE = Ee^{-E/T}$ wurde die Kerntemperatur obiger Elemente bestimmt. Sie beträgt 0,75 MeV für

Pb; 0,62 MeV für Sn; 0,84 MeV für Cu; 1,06 MeV für Al und 0,93 MeV für C. Die beobachteten Streuwinkelverteilungen erwiesen sich innerhalb der Fehlergrenzen (15 %) als isotrop. Knecht.

9819 C. L. Storrs and D. H. Frisch. *Scattering of 1.32-Mev neutrons by protons*. Phys. Rev. (2) **95**, 1252—1259, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Phys. Dep.) Der totale Wirkungsquerschnitt von H für 1,315 MeV-Neutronen aus der Reaktion $\text{Li}(p,n)$ wurde aus $\sigma(\text{CH}_2)$ und $\sigma(\text{C})$ bestimmt zu $(3,675 \pm 0,020) \times 10^{-24} \text{ cm}^2$ mittels eines Transmissionsexperiments. Daraus ergibt sich eine effektive Reichweite für Singulettwechselwirkung von $(2,4 \pm 0,3) \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ im Vergleich zu $(2,7 \pm 0,1) \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ für p-p-Wechselwirkung. Knecht.

9820 Harvey B. Willard, Joe K. Bafr and Joe D. Kington. *Polarization of fast neutrons from nuclear reactions*. Phys. Rev. (2) **95**, 1359—1360, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Durch (pn)-Reaktionen können polarisierte Neutronen erzeugt werden. Ihre Polarisierung läßt sich durch die elastische Streuung nachweisen. Die Reaktion $\text{Li}^7(p,n)\text{Be}^7$ hat bei 2,22 MeV Protonenenergie eine Resonanz, wobei durch Interferenz mit dem bekannten 1,88 MeV-Niveau polarisierte Neutronen entstehen können. Als elastische Streuung wurde die an O^{16} gewählt mit einer Resonanz bei 435 keV. Die unter 42° vom Li-Target emittierten Neutronen wurden an H_2O gestreut und die unter einem Winkel von $\pm 90^\circ$ gestreuten Neutronen mit Propan-Rückstoßzählern gemessen. Aus der Asymmetrie dieser Streuung ergab sich ein Polarisationsgrad von 50 % der $\text{Li}(p,n)$ -Neutronen im Neutronenenergiebereich 300 keV bis 550 keV. Knecht.

9821 Léon van Hove. *Time-dependent correlations between spins and neutron scattering in ferromagnetic crystals*. Phys. Rev. (2) **95**, 1374—1384, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Es wird die bei verschiedenen Zeiten betrachtete Paarkorrelation zwischen Spins in ferromagnetischen Kristallen dazu benutzt um eine allgemeine Formel der Winkelverteilung und Energieverteilung magnetisch gestreuter Neutronen abzuleiten. Eine Anzahl charakteristischer Eigenschaften der Streuung einschließlich Temperaturabhängigkeit werden beschrieben. Die Untersuchung des weitreichenden Anteils der Korrelation erbrachte einen expliziten Ausdruck für die „kritische magnetische Streuung“ in der Nähe des CURIE-Punktes, wo große spontane Schwankungen der Magnetisierung stattfinden. Knecht.

9822 V. C. Wilson and J. S. Kasper. *Neutron diffraction studies of a nickel zinc ferrite*. Phys. Rev. (2) **95**, 1408—1411, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Ferritpulver der Zusammensetzung $\text{Zn}_{0,5}\text{Ni}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ wurde von monoenergetischen Neutronen der Wellenlänge $1,05 \text{ \AA}$ durchstrahlt und die Beugungserscheinungen untersucht. Die Kristallstruktur ist spinellartig mit vier Zn^{2+} und vier Fe^{3+} in tetraedrischen Stellungen und vier Ni^{2+} und zwölf Fe^{3+} in oktaedrischen Stellungen. Die magnetische Struktur bei 25° C ist charakterisiert durch eine antiparallele Anordnung der Fe^{3+} -Spins in den beiden genannten Gitterstellungen und eine beliebige Orientierung der Ni^{2+} -Spins. Knecht.

9823 George H. Vineyard. *Multiple scattering of neutrons*. Phys. Rev. (2) **96**, 93—98, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Columbia, Miss., Univ., Dep. Phys.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird die Theorie der Neutronenvielfachstreuung für einige bei Beugungsexperimenten interessierende Fälle entwickelt. Unter der Annahme eines quasi-isotropen Wirkungsquerschnittes wird die Streuung zweiter Ordnung (Zweifachstreuung) für verschiedene Anordnungen einer ebenen Platte durchgerechnet. Die Relevanz der neuen Berechnungen von CHANDRASEKHAR wird gezeigt. Knecht.

9824 Peter Hillman, R. H. Stahl and N. F. Ramsey. *Total cross sections of liquefied gases for high-energy neutrons.* Phys. Rev. (2) **96**, 115—120, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Der totale Wirkungsquerschnitt von flüssigem H, He, N, O, A und von den Metallen Al, Cu und Pb wurde bei effektiven Neutronenenergien von 88 ± 2 und $47,5 \pm 2$ MeV gemessen. Als Neutronenquelle diente der durch Polyäthylen gehärtete Neutronenstrahl aus der Reaktion Be(p,n). Als Neutronenzähler diente ein flüssiger Szintillationszähler. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit früheren Experimenten. Knecht.

9825 Robert H. Phillips and Kenneth M. Crowe. *An indirect measurement of the n-n interaction.* Phys. Rev. (2) **96**, 484—492, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Mit einem 110-Kanal-Paarspektrometer wurde das γ -Spektrum der Reaktion $\pi^- + d \rightarrow 2n + \gamma$ gemessen. Die π -Mesonen wurden mit 335 MeV-Protonen in einem inneren Target des 180 inch-Zyklotrons erzeugt und in hochkomprimiertem D₂ eingefangen. Der Vergleich mit dem ebenfalls gemessenen γ -Spektrum der Reaktion $\pi^- + p \rightarrow n + \gamma$ zeigte den Effekt der n-n-Wechselwirkung als eine Verbreiterung der γ -Linie um den Faktor 3. Trotz der geringen statistischen Genauigkeit war es möglich, eine Streulänge „a“ der S-Neutron-Neutronstreuung durch Vergleich mit der Theorie anzugeben: $a = -15,9 \cdot 10^{-13}$ cm. Dieser Wert entspricht einem ungebundenen Zustand (~ 160 keV positiv) des hypothetischen Dineutrons. Ein um mehr als 50 keV gebundenes Dineutron ist weniger als 0,1 % wahrscheinlich. Dieses Ergebnis ist mit der Theorie der Ladungsunabhängigkeit von Kernkräften in Einklang. Knecht.

9826 R. K. Adair, S. E. Darden and R. E. Fields. *Scattering of polarized neutrons from heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **96**, 503—507, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Madison, Wisc., Univ.) Die unter einem Laborwinkel von 50° austretenden 400 keV-Neutronen der Reaktion Li (pn) wurden an Sauerstoff gestreut und aus der Links-Rechts-Asymmetrie der 90° -Streuung der Polarisationsgrad zu $53 \pm 6\%$ errechnet. Für elf Elemente zwischen Cu und Bi wurden dann Links-Rechts-Asymmetrien gemessen und daraus die von diesen schweren Kernen verursachten Polarisationen bestimmt. Die Abhängigkeit der Polarisierung mit dem Atomgewicht des Streuers wird von dem Kernmodell nach FEHRSBACH, PORTER und WEISSKOPF ungefähr wiedergegeben, wenn durch Addition eines Spin-Bahn-Terms von $-1,5$ MeV (1 s) das Modell modifiziert wird. Knecht.

9827 W. D. Allen, A. T. G. Ferguson and J. Roberts. *Neutron-deuteron scattering in the range 80—200 keV.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 650—654, 1955, Nr. 7 (Nr. 427A). (1. Juli.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Ein mit D₂ gefülltes Proportionalzählrohr wurde mit Neutronen bestrahlt, die durch Beschuß eines 20 keV dicken ZrT-Auffängers mit Protonen eines elektrostatischen Generators erzeugt wurden. Die Impulshöhenverteilung ist ein Maß für die Energieverteilung der Deuteronenrückstöße. Als Unterlage für den Auffänger wurde statt des Cu bei früheren Versuchen jetzt Ag verwendet, das weniger γ -Strahlung liefert. Die besonders störende weiche γ -Strahlung wurde durch $\frac{1}{2}$ " Pb abgeschirmt, der dadurch verursachte Intensitätsverlust durch höheren Druck (130 cm) im Zählrohr ausgeglichen. Die End- und Wand-Korrekturen wurden aus Vergleichsversuchen mit H₂-Füllung übertragen. Die Rückstoßverteilung war sicher anisotrop bis herunter zu 100 keV Neutronenenergie, wo der totale Wirkungsquerschnitt 3,3 barn betrug, und wahrscheinlich noch bis 80 keV. Die Anisotropie wird hauptsächlich der Interferenz zwischen S- und $\frac{1}{2}$ P-Wellen zugeschrieben. G. Schumann.

9828 G. L. Squires and A. T. Stewart. *The scattering of slow neutrons by ortho- and para-hydrogen.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 19—32, 1955, Nr. 1180. (7. Juni.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Der Neutronen-Geschwindigkeits-Selektor

des Cavendish Laboratoriums wurde benützt, um die Streuquerschnitte von Ortho- und Para-Wasserstoff für langsame Neutronen zu messen. Die Triplett- und Singulett-Streuamplituden der Neutron-Proton-Wechselwirkung können aus diesen Wechselwirkungen abgeleitet werden. Die so erzielten Werte sind für die Triplett- und Singulett-Streuamplituden $a_t = (0,537 \pm 0,004) \cdot 10^{-12}$ cm, $a_s = (-2,373 \pm 0,007) 10^{-12}$ cm. Die Werte für die Kohärenzstreuamplitude $f = 2(3/4 a_t + 1/4 a_s)$ und den Wirkungsquerschnitt des freien Protons $\sigma_f = 4\pi(3/4 a_t^2 + 1/4 a_s^2)$ ergeben sich demnach zu $f = -(0,380 \pm 0,005) \cdot 10^{-12}$ cm, $\sigma_f = (20,41 \pm 0,14) \cdot 10^{-24}$ cm². Thurn.

9829 R. J. Elliott and R. D. Lowde. *The inelastic scattering of neutrons by magnetic spin waves*. Proc. roy. Soc. (A) **230**, 46—73, 1955, Nr. 1180. (7. Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die unelastische Streuung von Neutronen durch ferromagnetische und antiferromagnetische Kristalle wird nach der Spin-Wellentheorie mit dem Formalismus von HOLSTEIN und PRIMAKOFF behandelt. Für ferromagnetische Kristalle wird der Einfluß der Dipol-Dipol-Wechselwirkung und eines angelegten Magnetfeldes untersucht. Streuintensitätsverteilung und Gesamtwirkungsquerschnitte werden für tiefe Temperaturen berechnet. Die Spin-Wellen-Wechselwirkung führt zu magnetischen diffusen Reflexionen von Neutronen an Kristallebenen. Diese Reflexionen werden stark im Bereich der magnetischen BRAGG-Streuung. Die Betrachtungen geben Auskunft über tief liegende Energiezustände magnetischer Kristalle. Die Wirkungsquerschnitte liegen in der Größenordnung von mbarn. Thurn.

9830 K. Ida. *Nuclear cross sections for fast neutrons and interaction between high energy nucleons*. Progr. theor. Phys., Kyoto **7**, 269—274, 1952, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Verf. zeigt, daß durch die Spin-Bahn Wechselwirkung die Anomalien des Wirkungsquerschnitts für Neutron-Kern-Streuung (numerisch für Al durchgeführt) nicht befriedigend erklärt werden können und vermutet, daß eine geschwindigkeitsabhängige Kraft zwischen hochenergetischen Kernen in anderer Weise eingeführt werden muß. Jürgens.

9831 N. Cusack and P. Stott. *The multiple scattering of positrons and electrons by nitrogen and argon*. Phil. Mag. (7) **46**, 632—639, 1955, Nr. 377. (Juni.) (London, Birkbeck Coll.) Die Mehrfachstreuung von Elektronen und Positronen bei Energien von $\approx 0,4$ MeV wurde mit einer Kombination von magnetischem Linsenspektrometer und Nebelkammer gemessen. Das Verhältnis vom beobachteten zum theoretischen mittleren absoluten Streuwinkel war 0,99 für N₂ und 0,92 für Argon mit einem mittleren Fehler von 3 %. Resultate anderer Autoren werden verglichen. Im Verhalten der Elektronen und Positronen konnte im Gegensatz zu anderen Arbeiten kein Unterschied festgestellt werden. Busz-Peuckert.

9832 Philip T. McCormick. *Theoretical energy and angular distributions of bremsstrahlung electrons*. Phys. Rev. (2) **95**, 657, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Der BETHE-HEITLERSche dreifach differenzielle Bremsstrahlungsquerschnitt wurde über die Winkel des ausgestrahlten Photons exakt integriert unter Benutzung eines reinen COULOMB-Feldes. Vorläufige Resultate wurden gewonnen für Impulse von 2, 4, 6, 10 und 20 mc bei den einfallenden Elektronen und Streuwinkeln von 30, 60, 90, 120 und 150°. Daniel.

9833 G. Parzen and T. Wainwright. *Relativistic Coulomb scattering of electrons and positrons*. Phys. Rev. (2) **96**, 188—189, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Phys.) Verf. stellen die bei FESHBACH tabellierten Werte für die relativistische COULOMB-Streuung von Elektronen und Positronen an Kernen durch eine analytische Funktion dar, die die gleiche Genauigkeit wie FESHBACHS

Werte (0,1 % außer bei kleinem Streuquerschnitt) aufweist. Die noch etwas unhandliche Funktion reduziert sich zu wesentlich einfacheren Ausdrücken (a) bei Positronenstreuung und (b) bei Elektronenstreuung im Falle vom kleinem Z (≤ 30) oder großem Streuwinkel. Diese Ausdrücke gelten innerhalb einiger Prozent.

Daniel.

9834 D. G. Ravenhall and D. R. Yennie. *Results of a phase shift calculation of high-energy electron scattering.* Phys. Rev. (2) **96**, 239—240, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Stanford, Calif., Univ.) Zweck der Arbeit ist es, mit der früher beschriebenen Phasenanalyse die experimentellen Daten von HOFSTADTER et al. über die elastische Streuung von Elektronen der Energien 84; 162; 154 und 183 MeV an Au wiederzugeben. Betrachtet wird nur die Streuung an einer statischen rotations-symmetrischen Ladungsverteilung. Weil, wie sich früher gezeigt hat, die einparametrischen Ladungsverteilungen versagen, wird eine zweiparametrische (Parameter Radius und „Oberflächendicke“) gewählt: zentrale Region konstanter Dichte und Oberflächenregion abfallender Dichte. Von den drei verschiedenen näher betrachteten Parameterpaaren scheint das mit $r_0 = 1,20 \cdot 10^{-13}$ cm, Oberflächendicke $s = 1,65 \cdot 10^{-13}$ cm den Experimenten am besten gerecht zu werden. Die Art des Abfalls in der Oberflächenregion ist dabei ohne große Bedeutung. Die (geringen) Diskrepanzen zwischen Theorie und Experiment werden diskutiert. Daniel.

9835 G. N. Fowler. *On the scattering of high energy electrons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 559—564, 1955, Nr. 7 (Nr. 427A). (1. Juli.) (Manchester Univ.) Übersteigt die Elektronenenergie 5 MeV, so wird die endliche Größe der streuenden Kerne wesentlich. Die Korrekturen der Phasenverschiebungen hängen ab von dem Verhältnis K der kleinen zur großen Komponente der Lösung der radialen Dirac-Gleichung für das Kerninnere. K läßt sich durch die Potentialverteilung im Kern ausdrücken, für deren Integral ein Näherungsausdruck abgeleitet wird. Für den Fall konstanten Potentials wird gute Übereinstimmung mit der exakten Lösung gezeigt. Die zweite Iteration von BODMER (s. diese Ber. **33**, 2115, 1954) ist für den Vergleich verschiedener Ladungsverteilungen bis 50 MeV brauchbar, die vorliegende Näherung für den gleichen Zweck bis ca. 150 MeV und wahrscheinlich für die Berechnung der Phasenkorrekturen selbst für leichtere Kerne und höhere Spins bis ca. 100 MeV. Die Frage der Modellabhängigkeit der Streuungsrechnung für gleichförmige und Schalenmodell-Ladungsverteilung wird für die verschiedenen Energiebereiche diskutiert.

G. Schumann.

9836 U. Haber-Schaim and W. Thirring. *Remarks on pion nucleon scattering.* Nuovo Cim. (10) **2**, 100—119, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Die Streuung pseudoskalarer Mesonen an Nukleonen wird nach dem Modell von LEE eines gekoppelten Nukleons und Meson-Feldes behandelt. Es wird symmetrisch pseudovektorielle Kopplung angenommen und ein allmähliches (sanftes) Abschneiden der Wechselwirkung. Das Modell wird erweitert, indem die Rückstoßeffekte inbegriffen werden und nicht nur ein, sondern auch zwei Mesonen in der Mesonenwolke des Nukleons behandelt werden. Das Verfahren erlaubt eine strenge Renormalisation ohne Verwendung der Störungstheorie. Die Phasenverschiebungen für die Streuung im $1/2, 1/2$ und im $3/2, 3/2$ -Zustand werden auf 10 % genau verrechnet. Die Unterdrückung der ersteren und Verstärkung der letzteren bleibt auch bei einem zwei Mesonen enthaltenden Modell erhalten. Das Modell ist auch anwendbar, wenn für die Kopplungskonstanten Werte eingesetzt werden, die den Streudaten genügen.

M. Wiedemann.

9837 R. H. Capps and R. G. Sachs. *Scattering of gamma rays by nucleons.* Phys. Rev. (2) **96**, 540—541, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Madison, Wisc., Univ.) Wie früher gezeigt, ist der Querschnitt für die Streuung von Photonen der Energie $\hbar\omega$ an einem nichtrelativistischen, gebundenen System bei Erhaltung der Partikelanzahl

proportional zu ω^4 für im Vergleich zu den Systemdimensionen großen Wellenlängen, wenn THOMSON-Streuung und Streuung am statischen magnetischen Moment vernachlässigt werden. Das Theorem ist ausdehnbar auf eine viel allgemeinere Klasse von Systemen (z. B.: Behandlung des Nukleons als Struktursystem, in dem die Anzahl der Pions keine gute Quantenzahl ist), wobei als einzige Voraussetzung außer der Eichinvarianz nur die Normalisierbarkeit der Wellenfunktion zu erheben ist. Ein früheres, scheinbar widersprechendes Resultat von SACHS und FOLDY wird erklärt: Der die Abweichung verursachende Term hängt mit einem Zustandsvektor zusammen, der nicht normalisierbar ist. Alter und neuer Querschnitt für die Streuung von Gamma-Strahlung an Neutronen werden in einem Diagramm miteinander verglichen.

Daniel.

9838 William Primak. *The metamict state*. Phys. Rev. (2) 95, 837, 1954, Nr. 3. (1 Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Es wurde früher schon festgestellt, daß sich die physikalischen Eigenschaften einer Anzahl von Isolatoren (Diamant, Siliciumcarbid, Quarz usw.) durch Bestrahlung mit energiereichen Neutronen ändern. Dies scheint ein ähnlicher Effekt zu sein wie die Metamictisierung von Mineralien, die dem Durchgang von α -Teilchen zugeschrieben wird, die in dem Mineral selbst emittiert werden. Es wurde nun eine Anzahl weiterer Isoliermaterialien im Pile bei einer Temperatur zwischen 20° und 100°C mit Neutronen (0,01—1 MeV) bestrahlt und röntgenoptisch untersucht mit dem Ergebnis, daß die einen Isolatoren nur eine Vergrößerung der Gitterkonstanten aufwiesen, während bei anderen die Röntgenlinien vollkommen diffus wurden.

Knecht.

9839 P. Pellas. *Sur la formation de l'état métamict dans le zircon*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 460—473, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér.) Da P. M. HURLEY und H. W. FAIRBAIRN (Geol. Soc. Amer. Bull. 64, 659, 1953) in einigen Punkten, insbesondere in der Zahlenangabe der versetzten Atome beim Übergang des Zircons in den metamikten Zustand, zu Ergebnissen kommen, die von früheren des Verf. abweichen, werden die eigenen Ausgangspositionen eingehend begründet und die Ergebnisse zusammengefaßt. Besonders wird darauf hingewiesen, daß nur solche Kristalle — bei genügender Strahlendosis — in den metamikten Zustand übergehen können, die einen Mindestanteil an homöopolarer Bindung haben.

Dahme.

9840 C. Baecalín, P. Bassi e C. Manduchi. *Misure su protoni dei raggi cosmici*. Nuovo Cim. (10) 1, 657—668, 1955, Nr. 4. (1. Apr.) (Padova, Univ., Ist. Fis.) Die Verf. verwendeten einen Selektor für schwere Teilchen, der aus vier übereinander angebrachten Zählrohrlagen 1—4 und einem dazu in Antikoinzidenz geschalteten wassergefüllten ČERENKOV-Zähler C bestand. Eine untere Grenze für die Reichweite der nachgewiesenen Teilchen wurde durch einen Bleiabsorber von ca. 10 g/cm² Dicke gesetzt. Da im Reichweitengebiet zwischen 10 und 20 g Pb/cm² zwar die μ -Mesonen, nicht aber die Protonen ČERENKOV-Strahlung aussenden, werden die registrierten Koinzidenz-Antikoinzidenzen (1, 2, 3, 4, — C) ausschließlich durch Protonen dieses Reichweiteintervalls, d. h. einer Energie von 300—500 MeV verursacht. Die Verf. fanden für die so ausgeblendeten Protonen eine zenitale Winkelabhängigkeit vom Typ $\cos^2 \vartheta$, (korrigierte) absolute Protonenintensitäten von $(7,62 \pm 0,33) \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1} \text{ sterad}^{-1} (\text{MeV/c})^{-1}$ auf Meereshöhe und von $(32,2 \pm 1,15) \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1} \text{ stread}^{-1} (\text{MeV/c})^{-1}$ auf 2000 m ü. M., und einen Barometereffekt von $-10,6 \pm 5\%$ pro cm Hg in 2000 m Höhe. Aus diesen Daten ergibt sich eine Absorptionslänge von 150 g/cm². Dieser Wert ist beträchtlich größer als die Absorptionslänge der gesamten nuklearen Komponente und sogar größer als die Restreichweite eines 500 MeV-Protons in Luft. Daraus folgt, daß der größte Teil der gemessenen Protonen lokal durch die Neutronenkomponente erzeugt wird.

Dies wurde durch Versuche mit geeignet angebrachten Absorbern auch bestätigt. Das Intensitätsverhältnis von Neutronen zu Protonen zwischen 300 und 500 MeV ergab sich daraus zu 2,8. Schließlich wurden die mittleren Weglängen der Protonen für unelastischen Stoß in Blei und Kohle zu 150 ± 27 bzw. 87 ± 19 g/cm² gemessen.

Faissner.

9841 E. Lohrmann. *Angular distribution in cosmic ray stars.* Nuovo Cim. (10) **1**, 1126—1140, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph., Hochspannungslab.) Die Winkelverteilung der sternerzeugenden Komponenten der Höhenstrahlung und der Teilchen aus Kernzertrümmerungen wurde in photographischer Kernspuremulsion untersucht, die in Höhen von 2960 m (Zugspitze) und 420 m (Weissenau) unter Absorbern aus Sn, Fe und C exponiert war. Die Winkelverteilung von geladenen sternerzeugenden Teilchen folgt einem $\cos^6\delta$ -Gesetz in 2960 m und einem $\cos^{5.7}\delta$ -Gesetz in 420 m Höhe. Es wird die Winkelverteilung von Protonen aus Sternen in Abhängigkeit von ihrer Energie und von der Energie des sternausschließenden Teilchens angegeben. Eine Abschätzung der Winkelverteilung der neutralen sternerzeugenden Komponente führt auf ein $\cos n\delta$ -Gesetz mit $1 < n < 4$.

Lohrmann.

9842 E. Lohrmann. *On the topographic distribution of cosmic ray stars in nuclear emulsion.* Nuovo Cim. (10) **1**, 1141—1145, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph., Hochspannungslab.) Es wird die räumliche Verteilung von 9400 Höhenstrahlungssernen bei kleinen Abständen in 23,6 cm³ Kernspuremulsion untersucht, die in Gebirgshöhen unter Absorbern aus Sn, Fe und C exponiert war. Bis zu Abständen $\leq 500 \mu$ ist die Verteilung der Sterne völlig regellos. Sie wird nicht beeinflusst durch Übergangseffekte in den Absorbern.

Lohrmann.

9843 C. B. A. McCusker, J. G. Dardis and B. G. Wilson. *The rates of penetrating showers at sea level.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 585—590, 1955, Nr. 7 (Nr. 427A). (1. Juli.) (Dublin, Inst. Adv. Stud.) Die Apparatur bestand aus zwei unmittelbar übereinander liegenden Tablett mit zueinander senkrechten Zählrohren, zwischen diesen und dem nächsten Tablett 60 cm Luft und 10 cm Pb und zwischen dem dritten und vierten Tablett 5 cm Pb, ferner dem üblichen ungeschirmten Tablett in 2 m horizontaler Entfernung zur Aussonderung der ausgedehnten Schauer. Die Pb-Dicke über dem obersten Zählrohrtablett wurde von 0 bis 82,5 cm in neun Stufen variiert. Etwa 2000 lokale Schauer für jede Dicke wurden registriert. Die Zahl der ausgedehnten Schauer betrug nur ca. $\frac{1}{7}$ davon. Die Häufigkeit der lokalen Schauer zeigte eine deutliche Änderung mit der Sonnenzeit, ihre Minima bei 1030 und 2230 Uhr GMT fallen mit den Maxima der halbtägigen Druckschwankung zusammen. Diese bildet einen Teil der regelmäßigen täglichen Druckschwankung, die in Dublin eine Amplitude von ca. 0,2 mb besitzt. Aus den Meßdaten folgt ein Barometerkoeffizient von -430 ± 90 % pro cm Hg im Gegensatz zu dem aus den starken meteorologisch bedingten Druckänderungen abgeleiteten Wert von ca. -10 % pro cm Hg. Eine Änderung der Häufigkeit der lokalen Schauer mit der Sternzeit war nicht nachweisbar. Andeutungen von Änderungen der Zahl der ausgedehnten Schauer mit der Sonnen- und der Sternzeit sind vorhanden, doch kann die Abhängigkeit nicht als erwiesen gelten.

G. Schumann.

9844 M. Miesowicz, L. Jurkiewicz and J. M. Massalski. *Remarks on low-energy gamma-radiation at great depths.* Nuovo Cim. (10) **2**, 152—154, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Cracow, Polish Acad. Sci., Inst. Phys., Lab. Nucl. Phys.) Die in Tiefen bis zu 660 m Wasseräquivalent beobachtete isotrope γ -Strahlung, die sich durch einen Überschuß der Zweifach- über die Dreifachkoinzidenzen in GEIGER-Zählern bemerkbar macht, wird als lokale γ -Strahlung von etwa 1 MeV, herrührend von den

radioaktiven Verunreinigungen der umgebenden Gesteine angesehen. Es dürfte sich um COMPTON-Koinzidenzen handeln, das γ -Photon entlädt den ersten Zähler durch ein COMPTON-Elektron und das gestreute Photon entlädt dann den zweiten in der üblichen Weise. Dieser Überschuß an Zweifachkoinzidenzen ist nämlich proportional der mit einem Zähler gemessenen lokalen γ -Strahlung, aber nicht der mittels Dreifachkoinzidenzen bestimmten Höhenstrahlintensität.

M. Wiedemann.

9845 Walter Wessel. *A simple interpretation of Wehner's sputtering law*. Phys. Rev. (2) **96**, 819, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wright-Patterson Air Force Base.) Es wird eine theoretische Interpretation der WEHNERschen Beziehung für die Kathodenzerstäubung versucht, derzufolge beim Schwellenwert der für diese notwendigen Energie der Impuls des stoßenden Ions, multipliziert mit der Schallgeschwindigkeit des massiven Metalls, der Sublimationswärme des letzteren proportional ist. Unter der Annahme einer sich längs der Oberfläche fortpflanzenden Schallwelle wird eine Beziehung abgeleitet, die eine Berechnung der Proportionalitätskonstante in WEHNERs Beziehung ermöglicht. Der so erhaltene Wert stimmt mit dem experimentellen ganz gut überein, jedoch gibt die theoretisch abgeleitete Formel keine so gute Übereinstimmung mit der experimentellen Beobachtung wie das empirische Gesetz von WEHNER.

H. Mayer.

9846 Sidney Borowitz. *A perturbation calculation of elastic exchange scattering of electrons by hydrogen atoms*. Phys. Rev. (2) **95**, 656, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Bei als unendlich angesehener Protonenmasse kann man als Störung entweder die Wechselwirkung des Elektrons mit beiden Teilchen des Streuers nehmen (asymmetrische Störung) oder die Wechselwirkung zwischen den beiden Elektronen (symmetrische Störung). Verf. hat die letzte Methode in erster Näherung benutzt. Dabei auftretende Integrale können nach Unterdrückung offensichtlich von den logarithmischen Phasenfaktoren im asymptotischen Verhalten der COULOMB-Wellenfunktionen (ohne Abschirmung) herrührender Terme exakt ausgewertet werden. Wie die Resultate zeigen, gibt die symmetrische Störungsrechnung eine vollständig andere Energieabhängigkeit für die Austausch-Streuamplitude als die asymmetrische Störungsrechnung.

Daniel.

9847 Lewis B. Leder and L. Marton. *Effect of chemical combination on the characteristic energy loss of electrons*. Phys. Rev. (2) **95**, 1345—1346, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) In Fortführung ihrer Untersuchung maßen Verf. die an Isolatoren und Metallen beobachteten charakteristischen Energieverluste von 30 keV-Elektronen als Funktion der chemischen Bindung bei den Paaren Si, SiO₂; Te, TeO₂; Pb, PbS; Sb, Sb₂S₃; Mg, MgO. Die an zweiter Stelle aufgeführten Verbindungen zeigen im wesentlichen das gleiche Spektrum der Elektronen mit Energieverlust wie die an erster Stelle aufgeführten reinen Elemente; jedoch sind die charakteristischen Peaks nach höheren Energieverlusten hin verschoben. Diese Verschiebungen befinden sich zum mindesten in qualitativer Übereinstimmung mit der Theorie von DAS GUPTA (Tabelle). Ferner wurden entsprechende Messungen an Alkalimetallen durchgeführt; die Resultate sind aber schwer zu analysieren.

Daniel.

9848 Hiroshi Watanabe. *Energy losses of electrons passing through an MgO foil*. Phys. Rev. (2) **95**, 1684—1686, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Kokubunji-machi, Tokyo, Japan, Hitachi Centr. Res. Lab.) Verf. maß zum ersten Mal genau die Breite des ersten verbotenen Bands über dem Valenzband bei MgO (trägerfreie Folie 200 Å dick) durch den Energieverlust von 15 bis 25 keV-Elektronen unter Benutzung eines Analysators nach MÖLLENSTEDT. Bei Variation der Beschuß-

energie von 16 bis 24,5 keV fielen die folgenden Größen in die nachstehend aufgeführten Bereiche: Lage des ersten Peaks 5,2 bis 5,4 eV, Lage des zweiten Peaks 11,4₁ bis 11,4₂ eV, Breite des zweiten Peaks 1,7 bis 1,9 eV, Lage des dritten Peaks 24,5 bis 25,2 eV. Die Lage des zweiten Peaks entspricht Elektronenübergängen zum ersten freien Niveau; die genaue Breite des ersten verbotenen Bandes über dem Valenzband ergibt sich so zu 11,4 eV, während die Breite des freien Niveaus ca. 1,5 eV beträgt. Der dritte Peak entspricht offenbar dem zweiten leeren Band über dem Valenzband. Der Energieabstand von 13,6 eV zwischen zweitem und drittem Peak befindet sich in Übereinstimmung mit Röntgenstrahlendaten.

Daniel.

9849 D. R. Bates and B. L. Moiseiwitsch. *Energies of normal and excited negative ions.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 540—542, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 A). (1. Juni.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Das Verfahren, die Elektronenaffinität von Atomen durch quadratische Extrapolation des Abtrennpotentials des Elektrons vom negativen Ion aus den Ionisierungspotentialen der neutralen und positiven Glieder der isoelektronischen Reihe zu ermitteln, liefert innerhalb einer Reihe des Periodischen Systems die richtige Tendenz, aber im allgemeinen zu niedrige Werte. Es wird versucht, eine Verbesserung dadurch zu erzielen, daß man eine Extrapolation mit Anregungspotentialen vornimmt. Die Resultate für C⁻, N⁻, O⁻, F⁻, S⁻, Cl⁻ liegen teils ober-, teils unterhalb der Beobachtungsergebnisse. Zur Überprüfung der Ergebnisse für B⁻, Al⁻, Si⁻, P⁻ fehlt experimentelles Material. In einigen Fällen sind die berechneten Anregungspotentiale kleiner als die berechneten Abtrennpotentiale, und es wird die Möglichkeit der Existenz negativer Ionen in metastabilen Zuständen diskutiert.

G. Schumann.

9850 J. Kulper and D. van Zoonen. *The ionization potential of bromine.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 390—392, 1954, Nr. 4/5. (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Verff. benutzten die von PENNING entdeckte Zündspannungssenkung von Edelgasen durch Fremdgase, deren Ionisierungsspannung unterhalb der Anregungsspannung des metastabilen Zustandes liegt, um auf die Größe der Ionisierungsspannung von Br zu schließen. Da der PENNING-Effekt in A eintritt, muß sie unter 11,6 eV liegen.

Bartholomeyczuk.

9851 Stijf Avellén. *The vacuum-ultraviolet spectrum of Cl I.* Ark. Fys. **8**, 211—212, 1954, Nr. 3. (27. Okt.) (Lund, Univ., Phys. Lab.) Das vakuum-ultraviolette Spektrum des Cl I (Lichtquelle: Hohlkathodenentladung, Gitterspektrograph; Dispersion 4,7 Å/mm bei $\lambda = 1350$ Å) wurde durchmustert, um einerseits den Termwert des Grundtermes $3s^2 3p^5 \ ^2P$ genauer festzulegen und andererseits, um nach Übergängen zu den unbekannten $3s^2 3p^4 5s$ und $3s^2 3p^4 3d$ -Termen zu suchen. Die Termwerte für $3p \ ^2P_{1/2}$ — bzw. $3p \ ^2P_{3/2}$ konnten bis auf einen Fehler von etwa $\pm 0,25$ [cm⁻¹] bestimmt werden, dagegen gelang es nicht, die beiden unbekannten Terme zu sichern, obgleich etwa 25 Linien (1080 Å ... 1110 Å) vermutlich zu ihnen hinführen. Die Kombination dieser Terme ($5s; 3d$) mit dem $4p$ -Term ($10000 \text{ Å} < \lambda < 20000 \text{ Å}$) müßte hierfür untersucht werden.

Traving.

9852 M. A. S. Ross, A. J. Cochran, J. Hughes and N. Feather. *The fluorescence yield of the L levels of bismuth.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 612—624, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (Edinburgh, Univ., Dep. Nat. Philos.) Auf Grund einer kritischen Betrachtung des gesamten vorliegenden Materials sowie neuer Präzisionsmessungen der relativen Intensitäten der einzelnen L-Strahlungen wurden die Ausbeuten für die Niveaus L_I , L_{II} , L_{III} neu berechnet: Fluoreszenz $0,12 \pm 0,01$; $0,32 \pm 0,04$; $0,40 \pm 0,05$; AUGER-Elektronen $0,11 \pm 0,03$; $0,62 \pm 0,14$; $0,60 \pm 0,05$; Übertragung der Ionisation (COSTER-KRONIG) $I \rightarrow II$ $0,19 \pm$

0,05; I \rightarrow III $0,58 \pm 0,05$; II \rightarrow III $0,06 \pm 0,14$. Dabei wurden sowohl die Ergebnisse bei Anregung mit Röntgenstrahlen in Betracht gezogen als auch die bei Beobachtung der dem Zerfall von RaD folgenden inneren Umwandlung der 46,5 keV- γ -Strahlung in RaE. G. Schumann.

9853 B. Nordfors. *A note on the Al $K\alpha_3\alpha_4$ lines in metal and oxide*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 654—656, 1955, Nr. 7 (Nr. 427A). (1. Juli.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.) Benutzt wurde ein Vakuumspektrograph mit gebogenem Kristall und Zählrohrregistrierung. Die Messungen erfolgten an Al, bei dem Oxydation sorgfältig vermieden wurde, und an einer 20 μ dicken Al_2O_3 -Schicht auf Al.

	Metall	Oxyd	
Wellenlänge α_3	$8268,7 \pm 0,4$	$8265,1 \pm 0,5$	X-E.
Wellenlänge α_4	$8256,8 \pm 0,6$	$8253,7 \pm 0,5$	X-E.
Halbwertslinienbreite α_3	5,3	6,2	X-E.
Halbwertslinienbreite α_4	6,9	4,9	X-E.
α_4/α_3 (Flächen)	0,54	0,82	
α_4/α_3 (Maxima)	0,44	0,98	

Die Verbreiterungseffekte sind von derselben Größenordnung wie die Ungenauigkeit der graphischen Auflösung, daher wurden keine diesbezüglichen Korrekturen angebracht. Es war unmöglich, die graphische Trennung so vorzunehmen, daß α_3 im Metall symmetrisch wurde. Dabei konnte nicht entschieden werden, ob α_3 eventuell komplex ist. G. Schumann.

9854 Amar Nath Nigam. *The origin of fine structures in X-ray absorption spectra of ionic solutions*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 472—473, 1955, Nr. 7 (Nr. 427B). (1. Juli.) (Allahabad, Univ., Phys. Dep.) Aus der Theorie der Elektrolyte wird qualitativ begründet, warum ein ionisiert gelöster Stoff im Röntgen-Absorptionsspektrum fast genau die gleiche Gitterkonstante aufweist wie im festen Ionen-gitter. Schall.

9855 Gösta Brogren. *A note on the widths of X-ray emission lines*. Ark. Fys. **8**, 391—400, 1954, Nr. 4. (20. Nov.) (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Es wurden einige Überlegungen angestellt über den Einfluß von Fehlern im Kristallaufbau auf die mit Kristalldoppelspektrometern gemessenen Linienbreiten und über die klassische und die Quantentheorie der Linienbreite. Weyerer.

9856 K. Das Gupta, A. K. Sen and S. B. Bhattacharjee. *Study of carbon K_α and aluminium $L_{2,3}$ bands by a newly constructed soft X-ray ruled grating spectrograph*. J. sci. industr. Res. (B) **14**, 129—130, 1955, Nr. 3. (März.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci., Dep. Phys.) Der für weiche Röntgenstrahlen konstruierte Vakuum-spektrograph ist mit einem genau gearbeiteten Könkvogitter von 1 m Durchmesser ausgerüstet. Der Einfallswinkel beträgt $5,5^\circ$. Die Anode der selbstgebauten Weichstrahlröhre befindet sich 25 mm vom Spektrometerspalt entfernt; sie erreicht im Betrieb Temperaturen bis 300°C (Messung mit Thermoelementen). Am Glühdraht aus oberflächenoxydiertem Nickel liegen 3000 Volt. Die Röhre wird gewöhnlich bei 3 kV mit 100 mA, kurzzeitig auch bis 200 mA betrieben. Von Kohlenstoff (Graphit von Merck) wurden neun Ordnungen der K-Serie zwischen 40 und 400 Å untersucht, von Aluminium (Aufdampfschicht im Vakuum) wurde die $L_{2,3}$ -Serie, deren Breite 13 eV beträgt, mit ihrer scharfen Kante bei 170,5 Å vermessen. Die Dispersion betrug 13,7 bzw. 0,8 eV/mm für Wellenlängen von 45 bzw. 180 Å. Weyerer.

9857 L. Minnhagen and U.-B. Nordberg. *Relative intensities of Stark effect components in the arc spectrum of helium*. Ark. Fys. **8**, 197—200, 1954, Nr. 3. (27. Okt.)

(Lund, Univ., Phys. Lab.) Die relativen Intensitäten der STARK Effektkomponenten der HeI-Übergänge 2^1P-4^1Q ($Q = P, D, F$) werden bei Feldstärken von 110 bis 350 kV/cm im Kanalstrahlrohr gemessen und mit den Resultaten von Rechnungen nach der Theorie von FOSTER verglichen.

Traving.

9858 G. V. Marr. *The continuous atomic absorption cross sections for neutral atomic systems.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 544—546, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A). (1. Juni.) (Reading, Univ., Phys. Res. Lab.) Der Absorptionsquerschnitt wird in Abhängigkeit von der Atommasse betrachtet, die Elektronenkonfiguration als Parameter benutzt. Für die Alkalimetalle hat die Kurve ein Minimum bei K. Für H liegt nur eine theoretische Berechnung vor, die sich diesem Verlauf gut anpaßt. Für He und die Erdalkalimetalle ergibt sich eine ähnlich abfallende Kurve bis zu Ca, bei den schwereren Elementen liegt kein Material vor. Für die Konfiguration s^2p sind experimentelle Werte für Tl und In bekannt, und ein theoretischer Wert für Ga schließt sich dem Verlauf, der dem für die schwereren Alkalimetalle parallel ist, an. Die für die Edelgase bekannten beiden Werte (für A wesentlich höher als für Ne) fügen sich in diese Zusammenhänge schlecht ein.

G. Schumann.

9859 H. Stone. *Effects of inert atmospheres on emission spectra in the interrupted arc.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 411—413, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Bei verschiedenen Entladungstypen hatte sich gezeigt, daß das Verhältnis Linienintensität zu Untergrund, das für die Genauigkeit der Spektrenbestimmung wesentlich ist, bei den Emissionsspektren vieler Elemente dadurch verbessert werden konnte, daß die Entladung in einer Atmosphäre inerte Gase ablief. Dasselbe wurde nun für einen unterbrochenen Bogen untersucht, und zwar an den Emissionsspektren von Fe, Al, Mg, Mn, Be, Cr und V in Helium, Helium-Sauerstoffmischungen, Argon und Luft. Die dabei beobachteten Unterschiede sind je nach dem Ionisationszustand der Elemente, dem die betreffenden Linien zuzuordnen sind, verschieden, Linien mit hohen Anregungsenergien sind in der Edelgasatmosphäre, Linien mit kleineren Anregungsenergien in Luft intensiver. Die Verwendung von Edelgasen bringt also nur in besonderen Fällen eine Verbesserung der Emissionsspektren mit sich.

P. Haug.

9860 L. Minnhagen and L. Stigmark. *Equipment for excitation of spectra by high frequency pulses.* Ark. Fys. **8**, 471—479, 1954, Nr. 5. (14. Dez.) (Lund, Univ., Phys. Lab.) Durch Hochfrequenzimpulse, während deren Dauer die Leistungsstufe des HF-Generators überlastet wird, ist es möglich, im Plasma einer elektrodlosen Hochfrequenzentladung erheblich höhere Anregungs- und Ionisationsverhältnisse zu erzielen als bei kontinuierlichem Betrieb. Die hier eingehend beschriebene Anordnung, die beide Betriebsformen ermöglicht, benutzt einen monostabilen Multivibrator zur Impulserzeugung. Dieser steuert einen Clapp-Oszillator (~ 3 MHz) mit anschließender Frequenzvervielfacherstufe (9 MHz), Treiber- und Leistungsstufe (Anodenverlustleistung 450 W). Sowohl Impulsfolgefrequenz wie auch Impulsdauer sind in gewissen Grenzen frei wählbar. Am Beispiel einer Entladung in Argon zeigen die Spektren bei kontinuierlichem Betrieb (450 Watt Leistung im Entladungsgefäß) Linien des AI und schwächer des AII; bei Impulsbetrieb (Impulsfolgefrequenz 500 Hz, Impulsdauer 400 Mikrosekunden, momentane Leistung 3 kW) sind die Linien des AI vergleichsweise schwächer, dagegen die des AII sehr kräftig. Auch AIII wird, wenn auch nur schwach, angeregt.

Traving.

9861 Erich Vogt and Gregory H. Wannier. *Scattering of ions by polarization forces.* Phys. Rev. (2) **95**, 1190—1198, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Das Wechselwirkungspotential eines Ladungsträgers und eines gasförmigen Atoms ist anziehend in großen Abständen und geht wie r^{-4} .

Dies Potential hat einfache klassische Eigenschaften, da es einen Querschnitt aufweist, der sich invers zur Geschwindigkeit ändert. Für die meisten Ionen ist der Mechanismus, der die Singularität des Potentials aufhebt, klassisch irrelevant. Verff. finden, daß dies auch in der Quantentheorie der Fall ist: die wohl-bekannte Unbestimmtheit der Wellenfunktion für singuläre Potentiale kann auf einleuchtende Art und Weise aufgehoben werden, und es kann ein Querschnitt des Einfangtypus berechnet werden. Dieser Querschnitt oszilliert sinusartig um seinen klassischen Wert, hat aber offenbar keine Abweichung im Mittel über einen Zyklus, sogar dann nicht, wenn die DE BROGLIE-Wellenlänge groß ist. Im Grenzwert kleiner Geschwindigkeiten besitzt der quantenmechanische Querschnitt den doppelten klassischen Wert. Diese beiden Tatsachen zusammen bewirken näherungsweise Gültigkeit des klassischen Gesetzes der Querschnitts-änderung auch im quantenmechanischen Bereich. (Übersetzung d. Zusammenf.) Daniel.

9862 P. P. Manning. *The molecular orbital theory of chemical valency. XIX. The charge density function.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 415—423, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Nach der Theorie der molekularen Elektronenbahnen (orbitals) wird die Funktion der Elektronenladungsdichte in erster und in höheren Näherungen behandelt. Die Ergebnisse lassen sich auf die lokalisierten Bahnen anwenden und vor allem auf die beweglichen Elektronen in konjugierten Molekülen. Die Transformationseigenschaften der Ladungsdichtefunktion werden abgeleitet. Die Beziehung zwischen Bindungslänge und Bindungsgrad bei konjugierten Molekülen wird diskutiert, die Bindungslängen hängen von der relativen Bedeutung der Bindungs- und der Nicht-Bindungs-bahnen ab. Ein Diagonalelement der Ladungsdichte-Matrix ergibt sich aus drei Gliedern, der Grundkonstante $\frac{1}{2}$, der Verschiebung der Ladung aus einer Bahn in die andere und der Ladungsasymmetrie in der Bindung. M. Wiedemann.

9863 P. P. Manning. *The molecular orbital theory of chemical valency. XX. The energy in higher approximations.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 424—428, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Die Elektronenenergie und die Beziehung zu den Bahngleichungen wird behandelt. Die Gleichungen, die die besten Bahnen in einer Näherung mit vielen Determinanten geben, werden aufgestellt. Wie zu erwarten sind die Energien in nicht-konjugierten Molekülen, solange diese nicht zu stark polar sind, additiv, nicht aber in konjugierten Molekülen. Die Gesamtenergie kann als Summe der Beiträge der einzelnen Bindungen ausgedrückt werden. Jede Bindung liefert zwei Glieder. M. Wiedemann.

9864 Ulla Uhler. *The rotational analysis of the β -system of zirconium oxide.* Ark. Fys. **8**, 295—304, 1954, Nr. 4. (20. Nov.) (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Der im sichtbaren Spektralbereich liegende Übergang wurde als $B^3\pi-X^3\Delta$ klassifiziert und nachfolgende Konstanten des Termes B aus der Rotationsanalyse der 0,0-Bande des Isotops $Zr^{90}O^{16}$ gewonnen: $B_0 = 0,4016 \text{ cm}^{-1}$, $D_0 = 0,38 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$, $r_e = 1,755 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. Wellenzahlen werden mitgeteilt und die Kopplungsverhältnisse nach HUND diskutiert. Jürgens.

9865 A. Lagerqvist, U. Uhler and R. F. Barrow. *The rotational analysis of the α - and γ -systems of zirconium oxide.* Ark. Fys. **8**, 281—293, 1954, Nr. 3. (27. Okt.) (Stockholm, Univ., Phys. Dep.; Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Als Lichtquelle diente ein Kohlebogen, dessen untere Elektrode reines ZrO enthielt. Die Aufnahmen wurden mit einem 21-Fuß-Konkavgitter gemacht, Wellenlängen der Eisenvergleichslinien den MIT-Tafeln (1939) entnommen. Verff. kommen zu einer von früheren Untersuchungen abweichenden Klassifizierung der Terme. γ -System ($A^3\Phi-X^3\Delta$) und α -System ($C^3\Delta-X^3\Delta$) haben gemeinsamen Grund-

zustand. Die Ergebnisse der Rotationsanalyse weichen von früheren (F. LOWATER, s. diese Ber. 13, 839, 1932) ab und stehen nicht mehr im Widerspruch zu Messungen von CHRISTY (Phys. Rev. 33, 701, 1929) am TiO. Es ergeben sich folgende Werte: Zustand C: $B_0 = 0,3927 \text{ cm}^{-1}$, $D_0 = 0,26 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$, $r_e = 1,775 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$; Zustand A: $B_0 = 0,4035 \text{ cm}^{-1}$, $D_0 = 0,33 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$, $r_e = 1,752 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$; Zustand X: $B_0 = 0,4146 \text{ cm}^{-1}$, $D_0 = 0,32 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$, $r_e = 1,728 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. Unter Benutzung der Vibrationskonstanten von AFAF (s. diese Ber. 30, 1030, 1951) beträgt die Dissoziationsenergie des Grundzustandes im Mittel 8,4 eV.

Jürgens.

9866 Albin Lagerqvist und Lennart Hultdt. *Über die Höhe der angeregten Elektronenzustände von CaO, SrO und BaO.* Ark. Fys. 8, 427–432, 1954, Nr. 5. (14. Dez.) (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Werden die unteren Zustände ($X^1\Sigma$) der starken Bandensysteme von CaO und SrO im ultraroten bis ultravioletten Spektralbereich als Grundzustände der Moleküle gedeutet, so muß man im Widerspruch zu thermochemischen Bestimmungen der Dissoziationsenergien annehmen, daß die Moleküle in angeregte Atome dissoziieren. Verff. bestimmen deshalb die ungefähre ($\pm 1000 \text{ cm}^{-1}$) Anregungsenergie der oberen Terme aus der relativen Änderung der Bandenintensitäten bei Änderung der Temperatur von 2100–2400 °K. (Luft-Acetylenflamme.) Die Flammentemperatur wird nach der Linienumkehrmethode (vgl. L. HULTDT und A. LAGERQVIST, diese Ber. 30, 1712, 1951) gemessen. Der nunmehr als $X'^1\Sigma$ -Term zu bezeichnende Ausgangszustand der CaO-Banden liegt nach den Messungen um ca. 16000 cm^{-1} , der $X'^1\Sigma$ -Zustand des SrO um ca. 12000 cm^{-1} über dem Grundtern. Kontrollmessungen an BaO- und VO-Banden liefern erwartungsgemäß Übereinstimmung zwischen Grundterm und unterem Niveau. Aus der Linearität zwischen Bandenintensität und Ca- bzw. Sr-Konzentration in der Flamme wird die Zuordnung der untersuchten Banden zum Ca_2 - bzw. Sr_2 -Molekül ausgeschlossen. Die bandenspektroskopischen Dissoziationsenergien betragen nach diesen Untersuchungen für CaO 3,5 eV, für SrO 3,1 eV.

Jürgens.

9867 Albin Lagerqvist und Gunnar Almkvist. *Das ultraviolette Bandensystem des Strontiumoxydes.* Ark. Fys. 8, 481–488, 1954, Nr. 5. (14. Dez.) (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Es wurde eine Rotationsanalyse des Systems $C^1\Sigma-X'^1\Sigma$ durchgeführt. Die im Bereich von 3200–3700 Å gelegenen Banden 4,0, 3,0, 2,0, 1,0, 0,0 und 0,1 wurden analysiert und für den $C^1\Sigma$ -Zustand folgende Konstanten berechnet: $B_0 = 0,2742 - 0,0021 (\nu \pm 1/2) \text{ cm}^{-1}$, $D = 3,5 \cdot 10^{-7}$, $r_e = 2,132 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $\omega_e = 480,2$, $x_e \omega_e \sim 2,6$, $\sigma_{0,0} = 28546,4$. Ungefähre Konstanten eines von mehreren Störtermen werden angegeben, ebenso die Wellenzahlen der untersuchten Bandenlinien.

Jürgens.

9868 Bengt Kleman und Bengt Liljeqvist. *On the band spectrum of CrII.* Ark. Fys. 9, 345–347, 1955, Nr. 4. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Im KINGSCHEN Ofen mit Wasserstofffüllung bei 2000–2200 °C erscheint ein ultrarotes Bandensystem von CrH. Die Banden sind abschattiert nach rot. Der Bandenkopf der 0-0-Bande liegt bei 8611 Å. Die Schwingungsdaten dieses Systems werden angegeben. Das früher von GAYDON und PEARSE (s. diese Ber. 18, 2136, 1937) beobachtete Bandensystem bei 3675 Å wurde zusammen mit einem weiteren nach rot abschattierten Bandensystem bei 3290 Å gefunden.

Bartholomeyczkyk.

9869 Bengt Kleman und Bengt Liljeqvist. *Emission spectra in the near infra-red.* Ark. Fys. 9, 377–383, 1955, Nr. 4. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Ein kleines Spektrometer mit auswechselbarem dispergierendem System (Gitter und Prismen) wurde zur Untersuchung der Emissionsspektren verschiedener Licht-

quellen wie Entladungsröhren, KINGScher Ofen, LUNDEGARDSche Acetylenflamme im nahen Ultraroten verwendet. Die Lichtquelle wurde mit 1000 Hz moduliert, die Registrierung erfolgte mit einer PbS-Zelle als Empfänger über Breitbandverstärker und phaseneempfindlichen Gleichrichter aus vier Germaniumdioden auf einem Lichtpunktlinienschreiber. Im Ofenspektrum wurde ein neues Bandenspektrum von CrH bei $0,86 \mu$ gefunden (s. vorstehendes Ref.). Die Flammenspektren von Ba, Cr, V und Ca und der reinen Acetylenflamme werden wiedergegeben. Von den handelsüblichen Spektrallampen sind die Na-, Rb- und Hg-Lampen zur Erzeugung von Eichlinien geeignet. Bartholomeyczky.

9870 Bengt Kleman and Stig Lindkvist. *The band spectrum of the Ag_2 molecule.* Ark. Fys. **9**, 385—390, 1955, Nr. 4. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) In Fortführung früherer Analysen der Bandenspektren von Cu_2 und Au_2 (s. nachstehende Ref.) analysieren Verff. ein Bandensystem von Ag_2 , das wie die von Cu_2 und Au_2 im KINGSchen Ofen mit Argon als Füllgas emittiert wird. Wegen angenäherter Gleichheit der Quantendifferenzen $4G$ für den oberen und unteren Elektronenzustand und wegen Prädissoziation ist die Struktur recht kompliziert. Die Wellenzahlen der Bandenköpfe bis zur (33—45)-Bande werden für $Ag^{107} Ag^{109}$ mitgeteilt und die Formel für die Bandenköpfe aufgestellt. Außer den Schwingungskonstanten der beiden Elektronenzustände für Ag_2 und der daraus berechneten Dissoziationsenergie von 1,8 eV des Grundzustandes werden auch die entsprechenden Daten für Cu_2 und Au_2 angegeben. Bartholomeyczky.

9871 Bengt Kleman and Stig Lindkvist. *The band-spectrum of the Cu_2 -molecule.* Ark. Fys. **8**, 333—339, 1954, Nr. 4. (20. Nov.) (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Zwei Bandensysteme (grünes System A-X; blaues System B-X = MULLIKENS B-System), die im Spektrum eines mit Cu beschickten KINGSchen Ofens bei $T = 1900^\circ - 2000^\circ C$ auftreten, werden beschrieben. Untersuchung der Isotopieeffekte (Cu^{63} und Cu^{65}) erlaubt die Zuordnung des grünen Systems zum Cu_2 -Molekül. Das ursprünglich von MULLIKEN dem CuI zugeschriebene blaue System erlaubt wegen der undeutlichen Bandenköpfe eine derartige Analyse nicht. Aus den physikalischen Bedingungen bei der Entstehung dieser Banden, vor allem aus der beobachteten gleichzeitigen Abwesenheit der vier bekannten Systeme des CuI während das B-X-System auftritt, kann jedoch mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, daß auch dieses dem Cu_2 zuzuordnen ist. Analoge Bandensysteme des Au und des Ag wurden beobachtet. Traving.

9872 Bengt Kleman, Stig Lindkvist and Lars-Erik Selin. *The band spectrum of the Au_2 -molecule.* Ark. Fys. **8**, 505—510, 1954, Nr. 6. (30. Dez.) (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Bei Füllung eines KINGSchen Ofens mit Gold erscheint im grünen bis hellroten Spektralbereich ein ausgedehntes, nach rot abgeschattiertes Bandensystem mit scharfen Bandenköpfen. Ein Vergleich mit den grünen Cu_2 -Banden macht die Zuordnung des Systems zum Au_2 -Molekül sehr wahrscheinlich. Aus der geringen Anregungstemperatur von etwa $2100^\circ K$ schließen Verff., daß der untere Zustand der Molekülgrundzustand ist und benennen den Übergang A-X. Der 0,0-Bandenkopf liegt bei $5089,28 \text{ \AA}$. Aus der (mitgeteilten) Lage der Bandenköpfe werden die Vibrationskonstanten berechnet. Angaben in cm^{-1} .

Zustand	T_e	σ_{00}	ω_e	ω_0	$\omega_e x_e$	$\omega_0 x_0$	$\omega_e y_e = \omega_0 y_0$
A	19668,1	19643,8	142,3	141,8	0,445	0,447	-0,0015
X	0		190,9	190,5	0,420	0,420	-0,0001

Jürgens.

9873 K. Dressler and E. Miescher. *Spectroscopic identification of diatomic PS and new band systems of PO and P_2 .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 542—544,

1955, Nr. 6 (Nr. 426 A). (1. Juni.) (Basel, Univ., Phys. Inst.) Die Entladungsröhre enthielt ca. 1 Torr He mit einer geringen Beimengung von P_2O_3 - oder P_4S_3 -Dampf. Beobachtet wurde ein neues System von nach kurzen Wellenlängen abgeschattierten Banden des PO bei 1825–1930 Å, dessen unterer Zustand ebenso wie bei den bekannten β - und γ -Banden der Grundzustand ist. Bei Sulfidfüllung traten im Bereich 2300–3100 Å ein Dublett- und ein Singulett-System auf, beide mit nach Rot abgeschattierten Banden. Das erste wird PS zugeschrieben, das zweite PS^+ . Auf Platten, wo die $A^1\Sigma-X^1\Sigma$ -Banden des P_2 gut entwickelt waren, wurden bei 1510–1530 und bei 1680–1750 Å neue Banden gefunden, die zu Übergängen von zwei hoch angeregten Zuständen in den Grundzustand des P_2 zu gehören scheinen.

G. Schumann.

9874 M. E. Pillow. *Intensities in band systems of CH*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 547–548, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 A). (1. Juni.) (London, Northern Polytech.) Die Berechnung erfolgte mit den von der Verf. angegebenen deformierten Wellenfunktionen. Im System $A^2\Delta-X^2\Pi$ haben die Banden (0,0) und (1,1) ungefähr dieselbe Intensität, alle Folgen mit $\Delta v \neq 0$ sicher weniger als 1% davon. Auch beim System $C^2\Sigma-X^2\Pi$ dürften außer der Folge $\Delta v = 0$ keine weiteren Banden beobachtbar sein. In beiden Fällen stimmt dies Ergebnis mit dem Experiment überein. Die Banden des Systems $B^2\Sigma-X^2\Pi$ werden unter Bezugnahme auf die vorliegenden Messungen ausführlich diskutiert.

G. Schumann.

9875 J. T. Lewis, M. R. C. McDowell and B. L. Moiseiwitsch. *Properties of the hydrogen molecular ion. V. Transitions connecting the lowest even and lowest odd π -states with higher σ -states*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 565–568, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Berechnet wurden die Übergangsintegrale für $2p\pi_u-2s\sigma_g$, $2p\pi_u-3d\sigma_g$, $3d\pi_u-3p\sigma_u$, $3d\pi_u-4f\sigma_u$, $2p\pi_u-3s\sigma_g$, $3d\pi_u-4p\sigma_u$ des H_2^+ mit exakten Zweizentren-Wellenfunktionen. Die Ergebnisse sind in Abhängigkeit vom Kernabstand dargestellt. Die vier erstgenannten Übergänge, in denen bei Dissoziation jeweils der obere Zustand dieselbe Hauptquantenzahl wie der untere hat, weisen verhältnismäßig hohe absolute Intensitäten auf. Für den Übergang $2p\pi_u-3s\sigma_g$ ändert das Integral bei mittleren Kernabständen das Vorzeichen. Wie in den früher behandelten Fällen dieser Art hat die Wellenfunktion des oberen Zustandes wenigstens einen radialen Knoten. Radiale Knoten bei den Wellenfunktionen der unteren Zustände kommen in keinem Falle vor.

G. Schumann.

9876 J. T. Lewis. *Ionic configuration interaction in some excited states of the hydrogen molecule*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 632–636, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (Belfast, N. Ireland, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Während beim Grundzustand der Beitrag der Ionenkonfigurationen für alle Kernabstände unwesentlich bleibt, können sie bei angeregten Zuständen eine Rolle spielen. Die Potentialkurven der Konfigurationen $H(1s) + H(nl)$ und $H^+ + H-(1s)^2$ schneiden sich für $n = 2, 3, 4$. Die Fälle $n = 2, 3$ werden mit einer Variationsmethode untersucht für die Kernabstände 8 bis 12 bzw. 26 bis 38 a_0 , d. h. diejenigen Bereiche, wo der Übergang vom heteropolaren zum homopolaren Charakter eintritt. Der Fall $n = 4$ ist von geringem Interesse, weil die Überschneidung erst bei ca. 270 a_0 erfolgt. Die Ionenterme haben auf die Wellenfunktionen einen beträchtlichen Einfluß, selbst bei großen Kernabständen.

G. Schumann.

9877 T. R. Carson and A. Dalgarno. *Approximate molecular orbitals. III. The $2s\sigma_g$ and $3d\sigma_g$ states of H_2^+* . Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 569–576, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (Belfast, Queens Univ., Dep. Appl. Math.) (Gegenüber den früher behandelten Zuständen, die jeweils die niedrigsten ihrer speziellen

Symmetrie waren, muß berücksichtigt werden, daß die Wellenfunktionen zueinander und zu der des $1s\sigma$ -Zustandes orthogonal sein müssen. Eine weitere Komplikation liegt darin, daß sich die exakten Potentialkurven der beiden Zustände schneiden. Es wird gezeigt, wie das früher benutzte Verfahren abgeändert werden kann, um diese Schwierigkeiten zu überwinden. Die Gesamtenergie und die potentielle Energie sowie die Übergangsintegrale für $2s\sigma$ - $2p\sigma$, $3d\sigma$ - $2p\sigma$, $2s\sigma$ - $2p\pi$, $3d\sigma$ - $3d\pi$ werden für die benutzte Näherung und die exakten Lösungen verglichen. Das hier verwendete Variationsverfahren ist der Näherung mit linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen weit überlegen.

G. Schumann.

9878 Harry C. Allen jr., Robert E. Naylor and Earle K. Plyler. *The deuterium-sulfide band at 4,590 cm⁻¹*. J. Res. nat. Bur. Stand. 53, 321—323, 1954, Nr. 5. (Nov.) Das Absorptionsspektrum von D_2S wurde mit hoher Auflösung zwischen 4513 ... 4675 cm⁻¹ gemessen. Mit Hilfe früher veröffentlichter Tafeln über die Niveaus und Linienstärken des starren unsymmetrischen Kreisels und einer klassischen Zentrifugalkraft-Störungsrechnung wurde die Rotationsstruktur analysiert. Die Absorption gehört zu dem Schwingungszustand mit dem angeregten Zustand (1,1,1). Die Rotationsparameter und die Trägheitsmomente, die die beste Übereinstimmung geben, sind

	A	B	C	J_a	J_b	J_c
Grundzustand	5,473	4,490	2,444	5,114	6,223	11,451
angeregter Zustand	5,465	4,482	2,383	5,121	6,244	11,744
	cm ⁻¹			10 ⁻⁴⁰ g cm ²		

Der Abstand DS ist 1,345 Å, der Winkel DSD 92° 16' in Übereinstimmung mit den entsprechenden Daten von H_2S . Bartholomeyczuk.

9879 René Benoit. *Les liaisons de valence dans quelques composés binaires*. J. Chim. phys. 52, 201—212, 1955, Nr. 3. (März.) (Grenoble, Univ., Fac. Sci.) Die Theorie von PAULING, wonach intermetallische Kristalle covalente Bindungen besitzen, wurde auf Bisulfide, Sulfide, Silicide und Hexaboride angewandt. Aus den magnetischen Eigenschaften wird die Zahl der einzelnen 3d-Elektronen ermittelt, ferner wird der 3d-Charakter der Bindungen bestimmt. Die aus diesen Daten berechneten Atomabstände werden mit den röntgenographisch gemessenen verglichen. Verf. erhält die folgenden Valenzen v : Fe in FeS_2 $v = 2$, Co in CoS_2 3, Ni in NiS_2 4, dabei werden verschiedene Resonanzformen angegeben. MnS_2 ist eine Ionenverbindung, das gleiche gilt für die Monosulfide von V, Cr, Mn und Fe. In NiS und CoS haben S wie das Metall die Valenz 4. In den Siliciden $CrSi$, $MnSi$, $FeSi$ und $CoSi$ haben die Metalle die Valenzen $v = 4, 4, 5$ und 6. In den Verbindungen $CoSi_2$ und Co_2Si sind die Bindungen Co-Co und Si-Si ebenfalls zu berücksichtigen. Schließlich werden noch die B_6 -Verbindungen des Ca, Sr, Y, Ba, La und der Seltenen Erden diskutiert. M. Wiedemann.

9880 S. Nikitine et S. G. el Komoss. *Théorie des perturbations dans l'approximation du modèle métallique. Application au changement du spectre d'absorption par substitution*. J. Chim. phys. 52, 108—113, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Strasbourg. Inst. Phys.) Bei der Anwendung des „metallischen Modells“ auf eine Klasse von Polymethinen müssen die Störungen des Potentials der Kette beachtet werden. Verf. untersuchen die Verschiebung der ersten Absorptionsbande beim Ersatz des zentralen C-Atoms durch ein stärker elektronegatives N-Atom. Die Störung wird durch eine Potentialmulde der Tiefe V_0 und der Breite a symbolisiert, dabei muß eine weit größer als das störende Atom gewählt werden $a = 2,5 \cdot 1,39 \text{ Å}$. Ferner müssen M-1-Elektronen berücksichtigt werden. Für das Vorzeichen der

Verschiebung der Bande ist nicht nur die Parität des ersten besetzten Elektronenzustands f maßgebend, sondern auch das Verhältnis a/L mit L = Länge der metallischen Kette.

M. Wiedemann.

9881 André Julg. *Étude de l'azulène par la méthode du champ moléculaire self-consistant.* J. Chim. phys. **52**, 377—381, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Ecole Norm. Sup.) Azulén, bei dem ein Fünfer- mit einem Siebener-Ring konjugiert ist, das eben gebaut ist, ein Dipolmoment von rund 1 D zeigt, dessen Absorptionsspektrum eine erste Bande bei $697\text{ m}\mu$ (etwa 1,8 eV) aufweist und dessen Methyl-derivate teilweise einen hypsochromen Effekt zeigen, wurde nach der Methode des selbstkonsistenten molekularen Felds untersucht. Bei der Ladungsverteilung erhielt Verf. einen Wechsel zwischen Überschuß und Mangel an den peripheren C-Atomen. Das Dipolmoment ergab sich zu 1,8 D, das erste Ionisationspotential zu 8,04 eV, woraus für den Übergang $N \rightarrow V_1$ 3,6 eV für das Singulett und 2,3 für das Triplett folgt. Die Änderung der einzentrigen Integrale nach PARR und PARISIER erniedrigt den Singulett-Wert auf 2,8 eV. Die Verschiebung der Absorptionsbande wie die des polarographischen Potentials bei den Methylderivaten wird richtig wiedergegeben. Die Resultate sind ein weiteres Argument für die ebene Form des Siebenrings.

M. Wiedemann.

9882 T. Feldman, J. Romanko and H. L. Welsh. *The ν_2 Raman band of methane.* Canad. J. Phys. **33**, 138—145, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Toronto, Ont., Univ., McLennan Lab.) Die sich von 1350 bis 1800 cm^{-1} erstreckende, zweifach entartete RAMAN-Bande ν_2 des Methans wurde unter Verwendung eines Spektrographen mit 10,5 A/mm Lineardispersion photographiert. Der Druck des Gases bei der Aufnahme war 2 kp/cm^2 . Bei Ausmessung des O- und S-Zweiges ergeben sich folgende Konstanten: $\nu_0 = 1533,6$; $B_0 = 5,270$; $B_1 = 5,392\text{ cm}^{-1}$. Berücksichtigt man noch die Vermessung der Infrarotbanden, so erkennt man, daß der obere Schwingungszustand in zwei Zustände aufspaltet, wobei jedem ein B_1 -Wert entspricht. Der O- und S-Zweig im RAMAN-Effekt sowie der Q-Zweig, der starke P- und der schwache R-Zweig im Infrarot haben einen oberen Schwingungszustand mit $B_1 = 5,392\text{ cm}^{-1}$. Der P-, Q- und R-Zweig im RAMAN-Effekt sowie der starke R-Zweig und der schwache P-Zweig im Infrarot haben einen oberen Schwingungszustand mit $B_1 = 5,322\text{ cm}^{-1}$. Vermutlich ist die Aufspaltung auf eine CORIOLIS-Wechselwirkung zwischen ν_2 und ν_4 zurückzuführen. Eine theoretische Behandlung des Problems wäre angezeigt.

Hampel.

9883 S. P. Davis. *Band spectrum of SeO.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 403, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Schön.

9884 Josiane Serre. *Recherches théoriques sur les composés acétyléniques. III. Les transitions spectrales de l'acétylène et de ses homologues supérieurs.* J. Chim. phys. **52**, 331—338, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Ecole Norm. Sup.) Die halbempirische Methode von PARISER und PARR, bei der die Überlappungsintegrale Null gesetzt werden, wurde zur Berechnung der Übergänge $^1\Sigma_g^+ \rightarrow ^1\Sigma_u^-$ und $^1\Sigma_g^+ \rightarrow ^1\Sigma_u^+$ im Ultraviolett der Acetylene verwandt. Die monozentrischen Integrale wurden berechnet. Zur Festsetzung von I_{pq} wurden die experimentellen Werte für den ersten Übergang bei Di- und Triacetylen benützt. Für die Reihe gilt die Beziehung $\lambda^2 = a + b \cdot n$, mit n = Zahl der konjugierten Dreifachbindungen. Die experimentellen Werte für die genannten Übergänge betragen bei Acetylen bis Pentaacetylen bzw. bis Hexaacetylen in eV 5,23; 5,04, 4,13; 3,58; 3,19 und 7,93; 7,60; 6,20; 5,46; 4,88; 4,46. Für $\text{H}-(\text{C}\equiv\text{C})_4\text{-H}$ liefert die Berechnung beim ersten Übergang eine gute Übereinstimmung mit dem Experiment. Beim zweiten Übergang ist die Übereinstimmung bei den Acetylenen weniger gut, jedoch bei der neuen Methode besser als beim Verfahren der Kon-

figurationswechselwirkungen in der Methode der antisymmetrischen molekularen Bahnen (orbitals) beim Acetylen und besser als bei der Methode des selbstkonsistenten Felds beim Diacetylen. M. Wiedemann.

9885 R. W. Ditchburn. *Absorption cross-sections in the vacuum ultra-violet. III. Methane.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 44–62, 1955, Nr. 1176. (5. Apr.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Der kontinuierliche Absorptionsquerschnitt von Methan wurde zwischen 1600 und 350 Å gemessen. Die Gesamtabsorption wurde analysiert als ein Teil der zu Photodissoziationsprozessen und einen der zu Photoionisationsprozessen führt. Der häufigste Ionisationsprozeß ist: $\text{CH}_4 + h\nu \rightarrow \text{CH}_4^+ - e^-$. Der Photoionisationsquerschnitt wurde für freie Elektronenenergien von Null bis etwa 20 eV gemessen. Mit geringerer Wahrscheinlichkeit treten Prozesse, wie z. B. $\text{CH}_4 + h\nu \rightarrow \text{CH}_3^+ + \text{H} + e^-$, auf. Die Meßergebnisse werden mit Berechnungen von DALGARNO verglichen. Busz-Peuckert.

9886 N. R. Tawde and V. Rajeswari. *Vibrational temperatures in C₂ (Swan) system in rare gases and Ramsauer effect.* J. sci. industr. Res. **13B**, 879–880, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Dharwar, Karnatak Univ., Dep. Phys.) Die Entwicklung der C₂-Banden in Edelgasen hängt in typischer Weise von der Ordnungszahl und dem Druck des Edelgases ab, insbesondere steigt die Schwingungstemperatur der Banden mit der Ordnungszahl an. Gedeutet werden die Beobachtungen durch Pufferwirkung der Edelgase infolge des RAMSAUER-Effektes. In dem Bereich von 2–3 Volt, wo die Anregungsspannungen der Banden liegen, geht der Wirkungsquerschnitt der Edelgase gegen Elektronenstoß von einem relativ flachen Verlauf bei Xe zu einem steilen Anstieg bei Xe über. Bartholomeyczzyk.

9887 Einar Lindholm. *Ionization and fragmentation of CO by bombardment with atomic ions. Dissociation energy of CO. Heat of sublimation of carbon.* Ark. Fys. **8**, 433–440, 1954, Nr. 5. (14. Dez.) (Gothenburg, Chalmers Univ. Technol., Dep. Phys.) Verf. verwendet die bereits früher beschriebene Methode (s. diese Ber. **33**, 3221, 1954 und Ark. Fys. **8**, 257, 1954). Die Energiebilanz, der Wirkungsquerschnitt und die Energieabhängigkeit der Stöße mit den Ionen A⁺⁺, Kr⁺⁺, He⁺, Ne⁺, F⁺, A⁺, N⁺, Kr⁺, O⁺, Cl⁺, Br⁺, C⁺, P⁺, S⁺, B⁺, CO⁺ und Elektronen werden untersucht. Der von HAGSTRUM (s. diese Ber. **31**, 1818, 1952) angegebene Wert der Dissoziationsenergie des CO-Moleküls von 9,6 eV wird durch die vorliegende Untersuchung bestätigt. Entsprechend wird der Wert von 135,7 kcal/Mol für die Sublimationswärme des Kohlenstoffs gestützt. Jürgens.

9888 G. Briegleb und J. Czekalla. *Untersuchungen über die zwischenmolekulare Bindung durch intermolekulare Mesomerie. IV. Optische und dielektrische Untersuchungen an Molekülverbindungen des s-Trinitrobenzols mit Kohlenwasserstoffen.* Z. Elektrochem. **59**, 184–202, 1955, Nr. 3. (20. Apr.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Eine Reihe von Molekülverbindungen des s-Trinitrobenzols (TNB) mit Kohlenwasserstoffen, darunter Hexamethylbenzol, Naphthalin, Durol, Stilben, m-Xylol, Toluol, Benzol, Tetramethyläthylen, Cyclohexen, wurden in verdünnter Lösung in CCl₄ untersucht. Bestimmt wurden die thermodynamischen Zustandsgrößen ΔG°, ΔH und TΔS°, die Lage, Höhe und Halbwertsbreite der für die Molekülverbindung charakteristischen Absorptionsbanden sowie die Dipolmomente. Die Deutung erfolgte auf der quantenmechanischen Theorie des Elektronen-Donator-Akzeptor-Mechanismus von MULLIKEN. Als Donator wirkt der aromatische Kohlenwasserstoff, als Akzeptor die Nitrogruppe. Experimentell wurde Parallelität zwischen der Lage des Absorptionsmaximums und dem Dipolmoment der D-A-Bindung sowie der Ionisierungsenergie des Donators gefunden. Im Grundzustand ist der Anteil der polaren Struktur, entsprechend dem kleinen Dipolmoment der Molekülverbindung, nur gering, der

Beitrag zur Bindungsenergie des Grundzustands jedoch erheblich. Die Bindungsenergie setzt sich zusammen aus dem klassischen Anteil, der 30—35% ausmacht und durch Dipol-Polarisationskräfte sowie Dispersionskräfte bedingt ist, und dem quantenmechanischen Resonanzanteil, der der Lage des Absorptionsmaximums parallel geht, $W_N = W_0 + R_N$. Diese Aufteilung erlaubt auch eine Deutung der „Störungsausbreitung“, d. h. des Einflusses von Kettenlänge und Konjugation. Aus der Parallelität zwischen Anregungsenergie der Molekülverbindung und Ionisierungspotential der Donatorkomponente können Schlüsse auf die Elektronenaffinität von TNB gezogen werden, rund 16 kcal. Verff. unterscheiden zwischen Molekülverbindung mit lokalisierter und nicht-lokalisierter zwischenmolekularer Bindung.

M. Wiedemann.

9889 I. Norman und G. Porter. *Trapped atoms and radicals in rigid solvents.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 399—414, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Eine Reihe von sehr reaktionsfähigen Radikalen und Atomen, entstanden durch Photolyse in festen, kohlenwasserstoffhaltigen Gläsern bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffes, wurden durch ihre Absorptionsspektren nachgewiesen. So dissoziiert Äthyljodid in Jodatome, die sich nur zu J_2 rekombinieren, wenn das Glas erweicht wird. Ähnlich ergeben CS_2 und ClO_2 CS und ClO , die spektroskopisch im abgekühlten Glas nachgewiesen werden können, Toluol und andere Benzyllderivate ergeben das Benzylradikal. Die Spektren einer Anzahl ähnlicher instabiler aromatischer Radikale wurden in der ersten Zeit vor dem Aussintern aufgefunden. Die meisten dieser Radikale haben Lebensdauern kleiner 1 ms bei vergleichbaren Konzentrationen in der Gasphase oder in gewöhnlichen Lösungen, werden aber über manche Stunden im festen Glas beobachtet. Diese Methode sollte allgemein anwendbar sein für die Untersuchung der Primärprodukte von photochemischen oder strahlungschemischen Prozessen.

v. Harlem.

9890 H. Niehrs. *Die Friedelsche Regel im Lichte der dynamischen Interferenztheorie.* Z. Phys. **140**, 106—118, 1955, Nr. 1. (13. Jan.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Wie bereits die Versuchsergebnisse von MIYAKE und UYEDA gezeigt haben, kann die FRIEDELsche Regel auch für nicht absorbierende Kristalle keine Allgemeingültigkeit beanspruchen. Diese Ungültigkeit wird unter Zugrundelegung der dynamischen Interferenztheorie bewiesen. Es werden für den allgemeinen Fall der Mehrfachinterferenz die Strahlintensitäten im LAUE-Fall, die zu enantiomorphen Kristallen oder zu invertierten Strahlengängen gehören, miteinander verglichen und systematische Unterschiede in den Interferenzstrahlintensitäten errechnet. Die Unterschiede verschwinden nur in speziellen Interferenzfällen, unter anderem, wenn nur einfache Interferenz vorliegt, oder wenn, trotz Mehrfachinterferenz, nur zwei reelle Wellenfelder im Kristall auftreten.

Niehrs.

9891 Rudolf Bode und Richard Mock. *Ein Röntgengoniometer mit visueller Beobachtung und seine Verwendung zur Bestimmung der Kristallorientierung.* Z. Naturf. **10a**, 161—165, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Münster, Univ., Phys. Inst.) Das beschriebene Röntgengoniometer gestattet, Röntgenreflexe mit bekannter Indizierung durch visuelle Beobachtung an eine Marke des Leuchtschirmes zu führen und die Richtungswinkel der Netzebenen — bezogen auf ein körperfestes Koordinatensystem — direkt abzulesen. Durch Einzeichnen in ein WULFFsches Netz lassen sich aus diesen gemessenen Netzebenenrichtungen die Kristallachsen finden. Das Verfahren ist nicht auf Einkristalle beschränkt; es gestattet z. B. auch die vollständige Orientierungsbestimmung einzelner Körner von 2,5 mm Durchmesser in einem polykristallinen Vierkantstab. Bei einiger Übung dauert die Orientierungsmessung eines Kornes etwa eine halbe Stunde.

Dahme.

9892 J. Laval. *L'agitation thermique des atomes dans les cristaux. La diffusion des rayons X par les ondes élastiques et l'élasticité du milieu cristallin.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 219—227, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Coll. France, Lab. Phys. Théor.) Die thermische Bewegung der Atome in einem Kristall kann durch ebene, fortschreitende elastische Wellen dargestellt werden, die nicht von den Grenzbedingungen abhängen. Diese Wellen modulieren die Elektronendichte; die dadurch entstehenden ebenen elektronischen Wellen reflektieren die Röntgenstrahlen in gleicher Weise wie die Netzebenen. Diese Reflexe sind zwar sehr schwach, aber extrem zahlreich. Da die thermische Bewegung der Atome durch das Kraftfeld im kristallinen Milieu bestimmt ist, können die elastischen Konstanten aus Beobachtungen der diffusen Röntgenstreuungen abgeleitet werden (RAMACHANDRA und WOOSTER). Es zeigt sich, daß die VOIGT-BORNSCHE Annahme, die Elastizität sei durch die Zentralkräfte zwischen den Atomen bestimmt, nicht aufrechterhalten werden kann. Durch die Einbettung der Ionen in ein Medium von locker gebundenen oder freien Elektronen tritt eine Kraftkomponente auf, die nicht von der Größe des Ionenabstandes abhängt. Die Folge ist eine Verringerung der Symmetrie des Tensors und eine Vermehrung der Elastizitätskomponenten, z. B. 45 an Stelle von 21 im triklinen System, 4 an Stelle von 3 in den kubischen, holodrischen Klassen. Ein Teil der Koeffizienten bestimmt die statische Deformation, die übrigen die kinetische Deformation, hervorgerufen durch die elastischen Wellen. Dahme.

9893 R. Gay. *Le calcul du facteur polarisation-Lorentz $1/LP$ et son application au rétigraphe.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 1330—1336, 1954, Nr. 10/12. (Okt./Dez.) (Bordeaux, Fac. Sci.) Analog der für WEISSENBERG-Aufnahmen von BÜERGER berechneten graphischen Darstellung wird der LORENTZ- und Polarisationsfaktor als Funktion des BRAGGSchen Winkels, der Winkelhöhe für die reziproke Ebene durch den Punkt hkl der EWALDSchen Ausbreitungskugel und des Winkels zwischen Einfallstrahl und Drehachse zum Gebrauch für den Retigraphen berechnet. Dahme.

9894 G. von Eller. *Le photosommeur harmonique et ses possibilités. I.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **78**, 157—213, 1955, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. C., Derv. Radiocrist.) Um die Idee BRAGGS (Z. Kristallogr. **70**, 483, 1929), FOURIER-Reihen durch Superposition von Cosinus-Amplitudengittern auf einer photographischen Platte zu summieren, durchführen zu können, wird eine Apparatur vorgeschlagen, die bisher bei der Realisierung aufgetretene Schwierigkeiten überwindet. Die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten in der Kristallstrukturanalyse (BRAGG- und PATTERSON-Synthese, COCHRANSches Differenzverfahren) sowie die erreichbaren Genauigkeitsgrenzen werden ausführlich diskutiert. Dahme.

9895 R. G. Butters and J. Gordon Parr. *A high-temperature X-ray goniometer.* Canad. J. Technol. **33**, 117—121, 1955, Nr. 2. (März.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Dep. Min. a. Metall.) Ein Ofen für Temperaturen bis 1100° , verwendbar für ein Röntgen-Diffraktometer (Goniometer), wird beschrieben. Die Temperaturkonstanz beträgt $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Ein Platindraht-Ofen umgibt das Präparat, das auf eine Molybdänplatte aufgebracht ist. Für den Strahlendurchtritt ist ein langes, mit einer Aluminiumfolie von $25\ \mu$ Dicke verschlossenes Fenster ausgespart. Der Innenraum des Ofens kann unter einer Gasatmosphäre gehalten werden, die Kühlung der mit Molybdänstrahlenschutzblechen abgeschirmten Wände erfolgt durch wasserdurchflossene Kupferröhren. Die Temperaturanzeige besorgt ein Thermoelement aus Pt/Pt 10% Rhodium. Weyerer.

9896 Vladimír Synček. *A contribution to the inequality and equality relations in structure analysis.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 472—477, 1954, Nr. 4. (Nov.)

(Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die üblichen Methoden, Beziehungen für die Phase des Strukturfaktors abzuleiten (HARKER und KASPER 1948, KARLE und HAUPTMANN 1950) sind nur auf Strukturen mit Zentrum anzuwenden. Unter der Voraussetzung, daß die Elektronendichte $\rho(r)$ in einem Kristall nicht negativ ist (KARLE-HAUPTMANN) und mit Hilfe der Wahl des Symmetriezentrums zum Ursprung der Einheitszelle lassen sich Ungleichungen zwischen den Koeffizienten der FOURIER-Entwicklung der Funktion $\rho(r) \cdot \rho(r+t)$ ableiten. Das Problem reduziert sich hierbei auf die Bestimmung des Vorzeichens einer Zahl. German.

9897 Ctírad Novák. *The rapid indexation of lines in X-ray analysis of powder samples by a graphical method.* Czech. J. Phys. (tschech.) 4, 496—503, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Um die Indizierung der Pulveraufnahmen von Röntgen- und Elektronenbeugungsbildern auch bei Kristallsystemen mit mehr als zwei Parametern rasch und einigermaßen genau zu erhalten, wurde eine graphische Methode mitgeteilt, die unabhängig ist von der Symmetrie der Kristallsysteme. Es werden also keine Annahmen über die Größe der Gitterkonstanten oder der Achsenverhältnisse gemacht. Einige Beispiele zur Erläuterung der praktischen Anwendung werden gegeben. Die Grenzen der Methode liegen in der Unsicherheit, mit der in manchen Fällen die Achsenwinkel bestimmt werden. Weyerer.

9898 Norio Kato. *Integrated intensities of the diffracted and transmitted X-rays due to ideally perfect crystal (Laue case).* J. phys. Soc. Japan 10, 46—55, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Für den absorbierenden Idealkristall wird im Hinblick auf die Versuche von BORRMANN die über die Öffnung des primären Röntgenstrahlbündels integrierte Intensität der abgelenkten und des unabgelenkt durchgelassenen Strahls bei der durch eine BRAGG-Reflexion charakterisierten Einstrahlrichtung berechnet. Die Intensitäten ergeben sich als unendliche Summen von BESSEL-Funktionen und werden für sehr dünne und für sehr dicke Kristalle durch elementare Funktionen angenähert dargestellt. Das Vorgehen bei der numerischen Berechnung wird an einigen Beispielen gezeigt. Niehrs.

9899 G. G. Libowitz and S. H. Bauer. *Electron diffraction determination of lattice parameters of polycrystalline specimens giving broad diffraction peaks. I. Discussion of technique and analysis of errors.* J. phys. Chem. 59, 209—214, 1955, Nr. 3. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Es werden die Fehler diskutiert die bei der Gitterkonstantenbestimmung aus Elektronenbeugungsaufnahmen auftreten können, wenn die Beugungsringe große Breite haben. Für die Verschiebung des Intensitätsmaximums der Reflexe bei schrägem Untergrund oder bei eng benachbarten Ringen, die sich teilweise überdecken, werden Korrekturen angegeben. Pfister.

9900 G. G. Libowitz and S. H. Bauer. *Electron diffraction determination of lattice parameters of polycrystalline specimens giving broad diffraction peaks. II. A study of nickel oxide.* J. phys. Chem. 59, 214—217, 1955, Nr. 3. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Die Gitterkonstanten von Nickeloxyd-Proben mit verschiedenen großen Lithiumoxyd-Verunreinigungen wurden aus Elektronenbeugungsaufnahmen und aus Röntgen-Rückstrahlaufnahmen bestimmt. Beide Methoden ergaben innerhalb der Fehlergrenze dieselben Werte. Aus der starken Verbreiterung der Elektronenbeugungsringe (220) und (110) gegenüber der von (200) wird das innere Potential von NiO abgeschätzt. Pfister.

9901 F. Bertaut. *La structure du sulfure de fer.* J. Phys. Radium 15, 77 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Grenoble, Lab. Electrostat. et de Phys. du Metal.) Es wird

das Gitter von FeS oberhalb und unterhalb $T = 120^{\circ}\text{C}$ beschrieben. Oberhalb 120°C ist das FeS-Gitter vom Nickel-Arsen-Typ, unterhalb bildet das Gitter eine Überstruktur, deren Gitterbesetzungen angegeben werden. Ochsenfeld.

9902 S. Hénin, J. Esquevin et S. Caillère. *Sur la fibrosité de certains minéraux de nature montmorillonitique*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 491—499, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Lab. Minér. Muséum; Versailles, Lab. sols, C. N. R. A.) Untersucht werden folgende Minerale: Ein Montmorillonit von Maharitra, Madagaskar; Saponite von Catkin Hill und Bergen Hill, USA; mehrere Allevarдите: Alle zeigen ein typisches Faserdiagramm, das auf eine Textur — bestehend aus länglichen, blattförmigen und eingerollten Kristallen, geordnet in Richtung der a-Achse — zurückgeführt wird. Dahme.

9903 C. Gaudelroy. *Etude cristallographique sur la wulfénite (PbMoO_4) de Tiggert dans le Tadla (Maroc central)*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 433—440, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Rabat, Serv. géol. Maroc.) Aus optischen Beobachtungen wird auf die Hemiedrie des Wulfenits geschlossen. Dahme.

9904 P. Pellas. *Sur une fergusonite anisotrope de Naegi (Japon)*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 447—459, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér. Muséum.) Erstuntersuchung eines jurassischen anisotropen Fergusonit-Kristalls. Optische Kennzeichen: Positiv einachsige, quadratische Symmetrie. Die Strahlendosis, die für die Überführung in den metamikten Zustand erforderlich ist, wird zu 10^{16} α -Teilchen/mg bestimmt. Die für den Übergang in den Unordnungs- zustand aufgestellten Hypothesen werden diskutiert. Dahme.

9905 C. W. Harris and E. Guth. *Role of coordination number in the Lee-Yang lattice gas*. Phys. Rev. (2) **98**, 272, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Schön.

9906 G. Höhler. *Wechselwirkung eines nichtrelativistischen Teilchens mit einem skalaren Feld für mittlere Kopplung. I*. Z. Phys. **140**, 192—214, 1955, Nr. 2. (12. Febr.) (Göttingen, Univ., Inst. theor. Phys.) Mit einem Variationsprinzip wird die Energie des Grundzustandes eines (nichtrelativistisch behandelten) Teilchens, das an ein skalares Feld mit beliebiger Stärke gekoppelt ist, berechnet. Verf. denkt als Beispiel besonders an ein Elektron in Wechselwirkung mit dem Schallquantenfeld in einem Kristall. Der Variationsansatz berücksichtigt Korrelationen zwischen den Schallquanten und ist eine Verallgemeinerung verschiedener früherer Ansätze anderer Verff. für mittlere und starke Kopplung. Grawert.

9907 L. Pincherle. *Theoretical determination of the electronic band structure of polyatomic crystals*. Physica, 's Grav. **20**, 965—967, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Malvern, Radar Res. Est.) Die verschiedenen Methoden, die für die Berechnung der Elektronenenergieniveaus in monoatomigen Kristallen entwickelt wurden, lassen sich alle mehr oder weniger gut auf den Fall polyatomiger Kristalle anwenden. Die verschiedenen Methoden werden kurz diskutiert. Knecht.

9908 L. G. Parratt and E. L. Jossem. *X-ray spectroscopy of valence and conduction bands of potassium chloride*. Physica, 's Grav. **20**, 1134—1137, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Am Beispiel von KCl wird die Möglichkeit gezeigt, durch Röntgenanalyse der Absorptions- und Emissionsspektren in Halbleitern Aufschlüsse über Störniveaus und Bandabstände sowie über die Besetzungsdichten im Leitfähigkeitsband zu erhalten. Schwierigkeiten ergeben sich jedoch dadurch, daß aus der sehr schmalen β_1 -Emissionslinie geringe Halbwertsbreiten von 0,33 eV für die Cl^{3p} - und von 0,22 eV für die K^{3p} -Bänder, also nur $1/10$ der erwarteten Werte, folgen. Der $3p$ -Leerstelle wäre damit ein fester Platz im $3p$ -

Band zuzuordnen. Zur Erklärung anderer Linien der Spektren muß ferner die Existenz von zusätzlichen atomähnlichen Niveaus unterhalb der Bänder angenommen werden. Mette.

9909 J. Kanamori, T. Moriya, K. Motizuki and T. Nagamiya. *Methods of calculating the crystalline electric field.* J. phys. Soc. Japan **10**, 93—102, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Zur Berechnung der Koeffizienten in der Entwicklung des inneren Kristallpotentials nach Kugelfunktionen werden drei geeignete Methoden entwickelt. Die erste gründet sich auf EVIENS elementarer Methode zur Bestimmung der MADELUNG-Konstanten, wobei die Anteile der verschiedenen Arten von Multipolen getrennt berechnet und summiert werden. Die anderen beiden Methoden schließen an die BERTAUSCHE FOURIER-Methode zur Bestimmung der elektrostatischen Gitterenergie an. Die Brauchbarkeit der drei Methoden wird durch Anwendungen auf das NaCl-, CsCl-, FeF₂- und CoF₂-Gitter geprüft, und ihre Eignung miteinander verglichen. Die erste Methode (der direkten Summation) ist besonders geeignet für einfache, symmetrische Strukturen und höhere Koeffizienten. Die anderen beide sind, hinsichtlich Konvergenzgüte und Fehleranfälligkeit verschieden, bei komplizierten Strukturen angebracht. Daneben werden Vorzüge und Nachteile der EWALDSchen und der BETHEschen Methode besprochen. Niehrs.

9910 Mme H. Raynaud et M. J. Pouradier. *Étude de la précipitation des mélanges d'iodure et de bromure d'argent. Premier mémoire.* J. Chim. phys. **52**, 133—140, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Soc. Kodak-Pathé, Lab. Rech.) Verff. untersuchten die Rekristallisation, die im Verlauf der Ausfällung einer Silber-Halogen-Mischung eintritt. Die ersten Kristalle, die sich nach dem Zusatz von Silbernitrat zu einer Lösung aus einer Mischung von Kaliumiodür und -bromür bilden, gehören dem hexagonalen System an. Am Schluß der Ausfällung, wenn der Bromürgehalt in der Ausfällung erhöht ist, ist sie gänzlich aus kubisch-flächenzentrierten Kristallen zusammengesetzt. Um den Mechanismus des Übergangs von einem System zum anderen genau zu untersuchen, wurde die Ausfällung der Mischung aus Silberbromür und -iodür verfolgt, indem gemessen wurde: (a) die Änderung der Dichte der Ausfällungen in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung, (b) die Änderung des Reflexionsspektrums der Kristalle, (c) ihre Doppelbrechung. Die gewählten Arbeitsbedingungen sind so, daß die gebildeten Kristalle Zeit zum „Altern“ hatten und ihren stabilen Endzustand bei 70°C erreichten. Es ergab sich, daß von 0 bis 4% Bromür eine einheitliche im hexagonalen System kristallisierte Phase von Iodbromür vorhanden ist, von 4 bis 58% Bromür gibt es gleichzeitig zwei gesättigte Phasen (Iodbromür und Bromiodür), deren relative Anteile von der globalen Zusammensetzung abhängig ist, von 58 bis 100% Bromür gibt es wieder nur eine einzige Phase von im kubisch-flächenzentrierten System kristallisierten Bromiodür. Diese Resultate, bezogen auf Kristalle, die Zeit hatten, ihren Gleichgewichtszustand (oder doch zu mindesten nahezu) zu erreichen, können als Ausgang zur Erklärung der viel komplexeren Vorgänge dienen, die bei der Herstellung photographischer Emulsionen auftreten. v. Harlem.

9911 H. Wilman. *The temperatures attained at the surfaces of growing deposits, and the origin of stress in deposits.* Proc. phys. Soc., Lond., (B) **68**, 474—476, 1955, Nr. 7 (Nr. 427B). (1. Juli.) (London, Imp. Coll., Chem. Engng. Dep.) Neue Elektronenbeugungsversuche des Verf. haben gezeigt, daß die Temperaturen, die an den Oberflächen verschiedener Arten von Niederschlägen im Lauf ihrer Bildung vorhanden sind, bisher stark unterschätzt wurden. Verf. fand, daß unter normalen Herstellungsbedingungen diese einige hundert °C betragen können bei Niederschlägen, die mit einer Geschwindigkeit von 15 bis 300 Å sec⁻¹ auf metallischen und anderen Substraten, die sich ursprünglich auf Zimmertemperatur

befanden, gebildet wurden und zwar 1. durch Kondensation aus dem Dampfzustand im Vakuum, 2. durch Elektrodeposition oder 3. durch anodische Oxydation. Die durchgeführten Versuche werden kurz beschrieben. v. Harlem.

9912 T. E. Lockary and E. Guth. *On the theory of successive orientational phase transitions in two- and three-dimensional systems.* Phys. Rev. (2) **98**, 274, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Schön.

9913 Jiro Yamashita and Tatum Kurosawa. *Formation energy of lattice defect in simple oxide crystals.* J. phys. Soc. Japan **9**, 944—953, 1954, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. a. Technol.) Auf halbempirischem Wege unter Benutzung von Beobachtungsdaten über Gitterenergie, Gitterkonstante, Kompressibilität und Dielektrizitätskonstante und unter einigen anderen empirisch begründeten Annahmen werden die Wechselwirkungspotentiale zwischen einem positiven Ion und dem Sauerstoffion sowie zwischen zwei Sauerstoffionen für MgO, CaO, SrO als Funktionen des Ionenabstands bestimmt. Sie ergeben sich für diese drei Kristallgitter als verschieden und werden im Hinblick auf Meßergebnisse über die optische Dielektrizitätskonstante und elastische Konstanten näher diskutiert. Insbesondere wird versucht, die Abweichungen der elastischen Eigenschaften von MgO gegenüber den CAUCHYSchen Beziehungen durch nicht-zentrosymmetrische Kräfte zu erklären. Sodann wird aus den berechneten Abtrennarbeiten für positive und negative Ionen die Bildungsenergie für SCHOTTKYSche Leerstellen bestimmt, was zu vernünftigen Ergebnissen führt. Niehrs.

9914 F. A. Kröger and H. J. Vink. *Physico-chemical properties of diatomic crystals in relation to the incorporation of foreign atoms with deviating valency.* Physica, 's Grav. **20**, 950—964, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Eindhoven, V. N. Philips Gloeilampenfabk.) CdS-Kristalle werden bei der Herstellung mit einem Gallium-Zusatz versehen und anschließend bei 900°C und verschiedenem Cadmiumdruck (10^{-5} — 3 Atm) getempert. Die Ergebnisse von Messungen des HALL-Effektes an diesen Kristallen werden mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes gedeutet. Hierbei ergeben sich verschiedene Wege zur Herstellung der durch die Ga^{3+} -Ionen gestörten Elektroneutralität: Bildung von Kationen-Leerstellen oder Einführung zusätzlicher Elektronen in den Kristall. Als dritte Möglichkeit wird die Ladungskompensation durch Kationen-Leerstellen, die ein Defektelektron gebunden haben, angeführt. Heiland.

9915 J. W. Kauffman and J. S. Koehler. *Formation energy of lattice vacancies in gold.* Phys. Rev. (2) **98**, 245, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Schön.

9916 J. H. O. Varley. *A new interpretation of irradiation-induced phenomena in alkali halides.* J. Nuclear Energy **1**, 130—143, 1954, Nr. 2. (Dez.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Wird eine Fläche von NaCl-, KCl-, NaBr-, KBr- oder KJ-Einkristallen mit schnellen Elektronen (Energie zwischen 0,25 MeV und 1,1 MeV) bombardiert, so verfärben sich die ursprünglich farblosen Kristalle bis zu einer Tiefe d (von der Einfallfläche aus gerechnet) relativ stark, der Rest des Kristalls weniger stark. Bei Zimmertemperatur läßt sich die allgemeine Verfärbung mit Tageslicht ausbleichen, es verbleibt nur die Verfärbung in der Schicht mit der Dicke d . Zwischen dieser Schichtdicke und der Elektronenenergie besteht ein linearer Zusammenhang. Die nach dem optischen Ausbleichen verbleibenden Farbzentren sind i. a. bei Zimmertemperatur stabil und können nur thermisch bei Temperaturen zwischen 250°C und 300°C ausgebleichen werden. Manche Kristalle jedoch bleichen auch bei Zimmertemperatur innerhalb einiger Stunden vollständig aus, woraus geschlossen wird, daß hier eine strukturempfindliche Kristalleigenschaft vorliegt. Stabile Verfärbung kann bei diesen Kristallen

durch Erhöhung der Elektronenmenge erreicht werden. Da die genannten und bei Röntgenbestrahlung beobachteten Effekte nicht mit RUTHERFORD-Streuung erklärt werden können, schlägt der Verf. einen neuen Stoßprozeß vor, wonach Verschiebungen in Ionen-Kristallen als Folge vielfacher Ionisationsprozesse der Halogen-Ionen auftreten können.

H.-J. Hübner.

9917 F. Bassani und F. G. Fumi. *Calculations on the interactions between equilibrium defects in the alkali halides.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 114—117, 1955, Nr. 2. (Milano, Univ., Ist. Sci. Fis.) Die Größe der Wechselwirkung zwischen positiven und negativen Leerstellen und zweifach positiven Fremddionen auf Normalgitterplätzen sowie ihre Vereinigung zu neutralen Komplexen wird zu berechnen versucht. Die Hauptunsicherheit liegt dabei in den numerischen Werten für die Abstoßungsenergie zwischen den Ionen und in der Größe der Polarisierbarkeit. Die nach BORN-MAYER und HUGGINS-MAYER berechneten Werte der Gitterenergie eines positiven Ions betragen 4,65 bzw. 4,53 eV für NaCl und 4,35 bzw. 4,31 eV für KCl. Die Bindungsenergie eines Fehlstellenpaares ergab sich zu 0,66 eV in NaCl und zu 0,85 eV in KCl und ist bei letzterem etwas größer als erwartet, da die Störungen um eine negative Leerstelle in KCl kleiner sind als in NaCl.

L. Graf.

Farbzentren. S. auch Nr. 10085.

9918 G. Chiarotti and F. G. Fumi. *Preliminary experiments on the Kirkendall effect in alkali halide crystals.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 118—121, 1955, Nr. 2. (Pavia, Univ., Ist. Fis.) Die Untersuchung an Alkalihalogenidkristallen (KCl (K,Rb)Cl) versprach weitere Auskünfte über die Vorgänge beim KIRKENDALL-Effekt einerseits und über die Eigenschaften der Versetzungen in diesen Kristallen andererseits. Denn infolge Fehlens von Korngrenzen und wegen der Unmöglichkeit einer Aufspaltung der Versetzungen in Stapelfehler in Gittern des NaCl-Typs schienen hier einfachere Bedingungen vorzuliegen. Die bei 600°C in Luft und im Vakuum durchgeführten Versuche zeigten stets eine Wanderung der Markierung zum Mischkristall hin, also in der erwarteten Richtung. Die Wanderung war angenähert proportional zur Quadratwurzel der Erhitzungsdauer, doch traten mitunter Abweichungen bis zu 50% auf.

L. Graf.

9919 Barbro Grabe. *A theoretical study of the coloured alkali oxides.* Ark. Fys. **9**, 229—243, 1955, Nr. 3. (Stockholm, Univ., Inst. Theor. Phys.) Im Gegensatz zu den anderen bekannten Oxiden der Alkalimetalle sind die Sesquioxyde $\text{Me}_4(\text{O}_2)_3$ von Rb und Cs stark gefärbt. Zur Erklärung dieser Eigenschaft wird angenommen, daß sich die Rb-Leuchtelektronen in einem Molekülzustand einer Atomgruppe befinden, die aus einem Rb-Atom und den drei nächstbenachbarten O-Atomen besteht. Der Molekülzustand wird als Mischung von Atomzuständen von Rb und O angesetzt, deren Anteile mit dem Minimalprinzip der Energie bestimmt werden. Man erhält zwei Zustände, deren Energiedifferenz einer Adsorption im sichtbaren Teil des Spektrums entspricht.

Bayer-Helms.

9920 Alan B. Kuper and Carl T. Tomizuka. *Diffusion of copper and zinc in ordered and disordered CuZn.* Phys. Rev. (2) **98**, 244, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois)

9921 E. Sonder. *Effect of low concentrations of impurity on diffusion in silver.* Phys. Rev. (2) **98**, 245, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

Schön.

9922 H. D. Dietze. *Über die Bestimmung der Größenverteilung von Kugeln im Festkörper aus den Schnittkreisen eines ebenen Schnittes.* Tech. Mitt. Krupp **13**, 51—55, 1955, Nr. 3. (Juli.) Der allgemeine Zusammenhang zwischen der Größen-

verteilung von kugelförmigen Teilchen im Festkörper mit den durch einen ebenen Schnitt entstehenden Schnittkreisen wird aufgestellt. Die Verteilungen sind durch eine Integralgleichung miteinander verknüpft, aus der sich über die Mittelwerte in beiden Verteilungen nützliche Beziehungen herleiten lassen. So läßt sich der mittlere Kugelradius und sein mittleres Schwankungsquadrat leicht aus Mittelwerten der Schnittkreise berechnen. Das von E. SCHEIL (1931) angegebene Umrechnungsverfahren wird vereinfacht. (Zusammenf. d. Verf.) H. Ebert.

9923 H. Benzler. *Neuere Methoden zur theoretischen Ermittlung der Zustandsgleichung flüssiger Stoffe*. Z. Elektrochem. **58**, 482—492, 1954, Nr. 7. (Karlsruhe, T. H., Lehrst. Thermodyn.) Zusammenfassung der neueren statistischen Theorien des fluiden Zustandes bei Einstoffsystemen. Haase.

9924 H. Hendus und H. Müller. *Das W-K α -Interferenzbild des flüssigen Antimons*. Z. Naturf. **10a**, 254—255, 1955, Nr. 3. (März.) (Saarbrücken, Inst. Metallforsch.) Versuchsdaten: Feinfokusröhre mit 0,2 mm Durchmesser, 137 kV, 1,5 mA; geschmolzenes Sb bei 645°C mit einer Schichtdicke von 0,2 mm in einer abgeschmolzenen, indirekt geheizten Quarzküvette mit 0,25 mm Wandstärke. Ergebnis (Zahlenangaben in Å):

Periode	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
Sb amorph	5,52	3,02	1,90	1,48	1,25	1,01
Sb flüssig	—	2,98	—	1,47	—	1,01

Trotz auffallend guter Übereinstimmung mit den Röntgenperioden der ersten, dritten und fünften Interferenz des amorphen Sb deutet das Fehlen der übrigen Interferenzen auf eine verschiedene Atomverteilung der beiden Phasen. — Die Methode eignet sich gut für die Röntgenuntersuchung von flüssigen Metallen und Legierungen mit relativ hohem Dampfdruck und Schmelzpunkt. Dahme.

9925 D. R. Lovejoy. *Surface tension of He³*. Canad. J. Phys. **33**, 49—53, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Toronto, Ont., Univ.) Mit Hilfe einer Kapillaritätsbestimmung wird der Verlauf der Oberflächenspannung von He³ zwischen 1,08 und 2,32° K in Abhängigkeit von der Temperatur ermittelt. Der Verlauf entspricht der ATKINSONschen Theorie, nach der die Änderung der Oberflächenspannung bei tiefen Temperaturen auf der Änderung der in den Oberflächenwellen bei diesen Temperaturen erregten Energie beruht. Auf Grund dieser Theorie wird die Oberflächenspannung auf 0° K extrapoliert mit dem Wert $0,154 \pm 0,005 \text{ erg} \cdot \text{cm}^{-2}$. Oberhalb 2,3° K wird die Kurve linear auf Null bei der kritischen Temperatur extrapoliert. Aus dem linearen Teil (oberhalb 1,8° K) läßt sich die EÖRTVÖSSCHE Konstante bestimmen zu etwa 0,8. Cirkler.

9926 F. D. Manchester. *Adiabatic oscillations in liquid helium II*. Canad. J. Phys. **33**, 146—147, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Der Verf. teilt vorläufige Meßergebnisse mit zur Prüfung der Theorie von ROBINSON (s. diese Ber. **30**, 1682, 1951), nach der in flüssigem He II „adiabatische Oszillationen“ erzeugt werden können. Hierzu wird eine Kapillare durch einen ringförmigen Spalt von 10^{-4} cm Höhe in Verbindung gebracht mit einem He-Gefäß. Durch Erzeugung eines Temperaturgradienten zwischen Gefäß und Kapillare steigt das He in der Kapillare bis zu einer dem Fountain-Effekt entsprechenden Höhe. Bei einer kurzzeitigen Temperaturänderung des Kapillarraumes nimmt der He-Meniskus eine neue Lage ein und oszilliert dann um diese Lage. Als Maß für den thermischen Kontakt zwischen Gefäß und Kapillarraum wird die Zeit bis zur Rückkehr des Meniskus in die Ausgangsstellung benutzt, die bei dem angeführten Beispiel 100 sec beträgt. Obgleich das Verhältnis von

beobachteter Frequenz der Oszillationen ω_a bei $1,74^\circ\text{K}$ zu der berechneten isothermen Frequenz ω_0 bei 0°K mit 40 oder mehr höher liegt als von ROBINSON vorausgesagt, ist aus der Größenordnung und dem allgemeinen Verhalten zu schließen, daß es sich hier tatsächlich um adiabatische Oszillationen handelt.

Cirkler.

9927 B. N. Srivastava, R. P. Rastogi and A. S. Verma. *Non-equilibrium thermodynamics with finite reaction velocity and liquid helium II.* Physica, 's Grav. **20**, 1271—1277, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Lucknow Univ., India, Dep. Phys. a. Chem.) Die Thermodynamik irreversibler Prozesse, wie sie von ONSAGER, DE GROOT und anderen entwickelt wurde, wird angewendet auf den Fall thermischer Effusion einer aus zwei Isomeren bestehenden Flüssigkeit mit endlicher Transformationsgeschwindigkeit. Die Verff. erhalten gegenüber den Ergebnissen von DE GROOT, JANSEN und MAYER verallgemeinerte Formeln, indem sie in Betracht ziehen, daß die Transformationsgeschwindigkeit wegen der Temperaturdifferenz in den beiden Kammern verschieden ist. Die Anwendung der Ergebnisse auf das Problem des He II wird diskutiert und auf ihre Bedeutung für das Studium chemischer Gleichgewichte hingewiesen.

Cirkler.

9928 S. M. Bhagat and P. K. Katti. *Statistical thermodynamics of mixture of Bose-Einstein and Fermi-Dirac liquids.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **21**, 21—43, 1955, Nr. 1. (Delhi, Univ.) Verff. behandeln ein Gemisch zweier Flüssigkeiten, die als statistisch unabhängig angenommen werden. Die eine Flüssigkeit möge nach der BOSE-Statistik, die andere nach der FERMI-Statistik zu behandeln sein. Es werden thermodynamische Eigenschaften berechnet wie Abhängigkeit des λ -Punktes von der Konzentration, Dampfdrucke, spezifische Wärme usw. Verff. vergleichen ihre Ergebnisse mit experimentellen Daten für Gemische von He⁴ mit He³.

Grawert.

9929 P. J. Price and P. B. Linhart. *Specific heat of He³-He⁴ solutions.* Phys. Rev. (2) **98**, 243, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (IBM Watson Lab.)

Schön.

9930 Edward G. Scheibel. *Liquid diffusivities.* Industr. Engng Chem. **46**, 2007 bis 2008, 1954, Nr. 9. (3. Sept.) Für den Diffusionskoeffizienten wird folgende empirische Gleichung angegeben: $D = 8,2 \cdot 10^{-8} T/\eta \cdot \left[1 + \left(\frac{3 V_B}{V_A} \right)^{2/3} \right] / V_A^{1/3}$. Dabei

bedeuten T die absolute Temperatur, η die Zähigkeit einer Lösung, V_A das Molvolumen des gelösten Stoffes und V_B das Molvolumen des Lösungsmittels. Die Diffusion von großen Molekülen einer verdünnten Lösung durch Lösungsmittel die aus kleinen Molekülen bestehen, wird für $V_A \geq 2 V_B$ durch die Gleichung gut erfüllt.

Wanninger.

9931 Jacques Chanu. *Sur les mesures de potentiels initiaux de thermodiffusion dans les électrolytes.* J. Chim. phys. **52**, 359—360, 1955, Nr. 5. (Mai.) Mittels Ketten von der Art der Konzentrationsketten wurden in Lösungen von NaCl und KCl verschiedener Konzentrationen bei Temperaturen von 18, 20, 25 und 30°C die ursprünglichen Potentiale der Thermodiffusion gemessen. Der Ausdruck $d\Phi_0/dT = -(t^+ Q^+ - t^- Q^-)/FT$ mit t = Überföhrungszahlen, Q = Überföhrungswärmen, scheint eine lineare Funktion der Wurzel aus der Konzentration zu sein.

M. Wiedemann.

9932 G. Schwen. *Anwendungsnahe Prüfmethöden für oberflächenaktive Körper in ihrem Einsatz auf dem Textilgebiet.* Z. Elektrochem. **59**, 256—259, 1955, Nr. 4. (2. Mai.) (Ludwigshafen a. Rh. Bad. Anilin-Soda-Fabr., Anwendungstechn. Abt.) Es wurden die Prüfmethöden für oberflächenaktive Stoffe beschrieben, die im Fach-

normenausschuß für Materialprüfung, Unterausschuß „Prüfung von Textilhilfsmitteln“ ausgearbeitet wurden und zu Normblättern, bzw. Normblattentwürfen führten: 1. Bestimmung des Tauchnetzvermögens unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Netzzeit von der Netzmittelkonzentration, 2. des Schaumvermögens und der Schaumbeständigkeit, 3. des Kalkseifendispergiervermögens, 4. der Härtebeständigkeit und 5. der Waschkraft nach der Sudanviolettmethode. M. Wiedemann.

9933 Adolf Dittrich. *Pneumatische Dickenfeinmessung an hochelastischen Kunststoffschichten*. Kunststoffe 44, 87—91, 1954, Nr. 3. (März.) (Hannover.) Bei dem pneumatischen Abstandsverfahren (Solexverfahren) sind die Meßergebnisse dann vom Material des Meßgutes abhängig, wenn die vom Luftstrahl getroffene Oberfläche sich verformen kann. Der Verf. wendet das Verfahren auf die Dickenmessung elastischer oder zähflüssiger Schichten an und untersucht experimentell und rechnerisch die Abhängigkeit der Meßergebnisse vom Elastizitätsmodul des Meßgutes für verschiedene Düsenformen. Schreuer.

9934 R. S. Jackson, A. J. King and C. R. Maguire. *Determination of the static and dynamic elastic properties of resilient materials*. Proc. Instn. elect. Engrs. 101, 512—521, 535—540, 1954, Nr. 83. (Okt.) (Metrop.-Vickers Elect. Co., Ltd.) Zur Ermittlung der statisch- und dynamisch-elastischen Eigenschaften körperschalldämmender Materialien (natürliche und künstliche Gummiqualitäten, Glaswolle- und Korkmatten) wurden verschiedene Meßverfahren, über die ausführlich berichtet wird, entwickelt. Die dynamischen Messungen des Elastizitätsmoduls und des Q-Faktors bei Zimmertemperatur erstrecken sich über einen Frequenzbereich von 0,001 bis 100 Hz. Der Einfluß einer statischen Vorlast wurde bei allen Materialien untersucht. Messungen des Kriechverhaltens wurden bis zu 1000 Stunden durchgeführt. Das unterschiedliche elastische Verhalten der Materialien bei statischer und dynamischer Beanspruchung wird diskutiert.

G. W. Becker.

9935 H. W. W. Brett and H. H. G. Jellinek. *Degradation of long chain molecules by ultrasonic waves. V. Cavitation and the effect of dissolved gases*. J. Polym. Sci. 13, 441—459, 1954, Nr. 71. (Mai.) (Adelaide, S. Austr., Univ.) Die Geschwindigkeit des Ultraschallabbaus von Polystyrol in Benzollösung, welche mit einer Anzahl von Gasen gesättigt ist, wird untersucht. Die Abbaugeschwindigkeit nimmt mit zunehmender Löslichkeit des Gases ab. Der Ultraschallabbau wird allgemein auf der Grundlage einer Theorie der Ultraschall-Aushöhlung diskutiert. Eine Geschwindigkeitsgleichung für diese Art von Abbau wird vorgeschlagen. Es wird geschlossen, daß der Ultraschallabbau von langkettigen Molekülen einen mechanischen Ursprung hat, der durch adiabatischen Zusammenbruch von Höhlungen bedingt ist (Zusammenf. d. Verf.).

G. W. Becker.

9936 S. L. Madorsky and S. Straus. *Thermal degradation of polymers as a function of molecular structure*. J. Res. nat. Bur. Stand. 53, 361—370, 1954, Nr. 6. (Dez.) Es werden systematische Messungen des Abbaus polymerer Substanzen beim Erhitzen auf Temperaturen von 200° bis 500°C im Vakuum durchgeführt. Durch Vergleich verschiedener Polymerer ergibt sich eine Abhängigkeit der Größe der abgedampften Kettenbruchstücke und der Verdampfungsgeschwindigkeit von der molekularen Struktur der polymeren Ketten und von der Art der Seitengruppen.

G. W. Becker.

9937 E. J. Lawton, A. M. Bueche and J. S. Balwit. *Irradiation of polymers by high-energy electrons*. Nature, Lond. 172, 76—77, 1953, Nr. 4367. (11. Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Kurze Mitteilung über die Wirkung energiereicher Elektronenbestrahlung (max. 800 kV) auf hochpolymere Substanzen in einem Dosisbereich von 1 bis $100 \cdot 10^6$ Röntgeneinheiten. Es werden sowohl

Vernetzungs- als auch Abbaureaktionen beobachtet und am Verhalten der Löslichkeit und Quellung, an der Änderung von Festigkeitswerten und am Auftreten von Spaltprodukten als Funktion der Strahlungs-dosis verfolgt. Schreuer.

9938 J. A. Hicks and H. W. Melville. *The synthesis of block copolymers in a flow system.* Proc. roy. Soc. (A) **226**, 314—335, 1954, Nr. 1166. (23. Nov.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep) Es wird eine Methode zur Synthese von linearen Block-Copolymeren beschrieben. Hierbei wird die Polymerisation der Vinylkomponente innerhalb einer Kapillare an einem bestimmten Punkt durch Konzentration des Lichtes einer Quecksilberbogenlampe ausgelöst. Die Radikale polymerisieren auf dem Weg durch die Kapillare und fließen nach Erreichen einer bestimmten Größe in einen großen Überschuß eines anderen Monomeren ein. Dort polymerisieren sie weiter. Es wurden die Systeme Butylacrylat-Styrol und Acrylnitril-Styrol untersucht. Es wurden Radikalkonzentrationen erreicht, die 10000 mal größer sind als sonst üblich. Thurn.

9939 W. I. Bengough and H. W. Melville. *A thermocouple method of following the non-stationary state of chemical reactions. II. The evaluation of velocity coefficients and energies of activation for the propagation and termination reactions for the initial and later stages of the polymerization of vinyl acetate.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 429—447, 1955, Nr. 1183. (7. Juli.) (Birmingham, Univ., Chem.) Bei der Polymerisation von Vinylacetat erfolgt ein Übergang von einer beweglichen Flüssigkeit zu einem viskösen Syrup und schließlich zu einem festen Gel. Diese Polymerisation wurde thermoelektrisch verfolgt für die spezifischen Wärmen wurden 0,47 bzw. 0,389 für das Monomere und Polymere gesetzt. Zur Photosensibilisierung dienten 0,0009 Mol/Liter 1,1'-Azo-bis cyclohexanecarbonitril, zur Belichtung ein Hg-Bogen. Die Änderungen der Geschwindigkeitskonstanten und der Aktivierungsenergien für die Ausbreitung E_p und für den Abbruch E_t der Reaktion im Laufe der Polymerisation wurden ermittelt. Die Geschwindigkeit steigt bis etwa 50% Umsatz an und fällt dann bei etwa 75 % Umsatz sehr stark ab. Die Gesamtaktivierungsenergie $E_p - 0,5E_t$ sinkt von 4,2 kcal/Mol auf 1,9 und steigt dann auf über 6,7 an. E_t nimmt mit fortschreitender Umwandlung kontinuierlich zu von unter 1 auf über 15 kcal/Mol, während E_p zunächst von über 4,2 kcal abnimmt, bei etwa 50 % Umwandlung ein Minimum von 3,6 kcal erreicht, um dann auf über 14 kcal anzusteigen. Die Zunahme von E_t wird durch den Anstieg der Aktivierungsenergie für die Diffusion der polymeren Radikale mit zunehmender Viskosität des Mediums erklärt, die von E_p dadurch, daß im festen polymeren Gel die Diffusion der geschwindigkeitsbestimmende Schritt bei der Ausbreitung der Reaktion wird. M. Wiedemann.

9940 Adolphe Chapiro. *Action des rayons γ sur les polymères à l'état solide. I. Réticulation du polyéthylène.* J. Chim. phys. **52**, 246—258, 1955, Nr. 3. (März.) (Paris, Fac. Sci. Lab. Chim. Phys.) Die Vernetzung von Polyäthylen durch Gammastrahlen wurde durch Beobachtung der Verlängerung einer Probe bei konstanter Belastung als Funktion der Temperatur für verschiedene Strahlendosen in Gegenwart von Luft und bei Ausschluß von Luft gemessen. In Luft sind $2,5 \cdot 10^6$ Röntgen notwendig um Polyäthylen unlöslich zu machen. Wenn die Dosis kleiner als 100 Röntgen/min ist, überwiegt der oxydative Abbau. Thurn.

9941 Adolphe Chapiro et Eva Migirdicyan. *Sur la polymérisation du méthacrylate de méthyle par les rayons γ .* J. Chim. phys. **52**, 439—441, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Der Einfluß von Strahlungen bis etwa $5 \cdot 10^3$ r/min einer Co^{60} -Quelle von 25 °C und einer Ra-Quelle von 0,275 Curie auf die Polymerisation von Methylmethacrylat bei 19 °C wurde untersucht. Es wurde die Kontrak-

tion der Lösung verfolgt und die Reaktion bei einer Umwandlung unter 7 % abgebrochen. Das mittlere Molgewicht des gebildeten Polymeren wurde aus Viskositätsmessungen in Chloroform erhalten. Die Polymerisationsgeschwindigkeit ist nahe zu proportional der Wurzel aus der Intensität, das mittlere Molgewicht dem Kehrwert der Wurzel aus der Intensität.

M. Wiedemann.

9942 Pierre Renaud. *Effet des ultra-sons sur les solutions pyridiques de macromolécules.* J. Chim. phys. **52**, 367—376, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Sorbonne, Lab. Chim. C.) Unter der Einwirkung von Ultraschall von 25 Watt wurde reines Pyridin nicht zersetzt, in Mischung mit Wasser trat jedoch braune Färbung und Geruch nach Carbylamin auf, weiterhin wurden H_2 -Blasen beobachtet. Als Erklärung werden eine Ozonolyse, die Wirkung freier OH-Radikale und als wahrscheinlichste die direkte Wirkung kleiner Funken diskutiert. Bei einer 1,33 %igen Lösung von Methylmethacrylat (Plexiglas) in Pyridin wurde eine Depolymerisation nur durch gleichzeitige Einwirkung von Ultraschall und eines elektrischen Felds von 800 oder 1600 Volt/cm erzielt. Die Depolymerisation wurde viskosimetrisch verfolgt, sie war von erster Ordnung. Die Art der angelegten Spannung, Gleich- oder Wechselspannung, sowie die Richtung des Felds war gleichgültig. Ultraschall höherer Intensität wirkt auch ohne zusätzliches elektrisches Feld. Eine Frequenz von 3 Mc/sec erwies sich als wirkungslos. Verf. nimmt an, daß Funken eine Spaltung der an der Oberfläche einer Blase befindlichen Makromoleküle bewirken.

M. Wiedemann.

9943 Yasaku Wada and Sotoshi Shimbo. *The density and the ultrasonic velocity in benzene solutions of methyl methacrylate at different polymerization stages.* J. phys. Soc. Japan **9**, 78—81, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Dichte und Ultraschallgeschwindigkeit von verdünnten Lösungen verschiedener Mischungen monomeren und hochpolymeren Methacrylsäuremethylesters in Benzin wurden ermittelt. Die Ergebnisse lassen sich in einfacher Weise durch Mischungsregeln beschreiben.

G. W. Becker.

9944 Akira Ishihara and Morikazu Toda. *Notes on the theory of high polymer solutions.* J. Polym. Sci. **7**, 277—287, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Bunrika Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Diskussion der gegenseitigen Beziehungen verschiedener statistischer Theorien für den zweiten Virialkoeffizienten im osmotischen Druck und für die Viskosität mit besonderer Berücksichtigung der Molekülform.

Haase.

9945 J. W. Breitenbach. *Makromolekulare, grenzflächenaktive Stoffe.* Z. Elektrochem. **59**, 309—311, 1955, Nr. 4. (2. Mai.) (Wien, Univ., I. Chem. Lab.) Die Grenzflächenaktivität einiger Vinylpolymerer wird diskutiert. Diese reichern sich sowohl an der Grenzfläche Wasser—Luft wie Öl—Wasser an. Bei Polymethacrylsäure nimmt die Herabsetzung der Oberflächenspannung $\Delta\sigma$ mit $1/\sqrt{P}$ (P = Polymerisationsgrad) und mit $\ln v_p$ (v_p = Volumbruchteil des Polymeren in Lösung) zu. Die Oberflächenaktivität ist geringer als die einer entsprechenden niedermolekularen Säure, sie nimmt ferner mit steigender Ionisation ab und verschwindet bei 20 % völlig, durch Zusatz von NaCl nimmt sie zu. Die Substanz kann sowohl durch Adsorption aus der Flüssigkeit als auch durch Spreitung in die Oberfläche gelangen. Zwischen einer aus Alkohol gespreiteten und der darunter liegenden adsorbierten Schicht findet kein Übergang statt. Aus dem Flächenbedarf wird geschlossen, daß die gespreiteten Moleküle nahezu entknäuel sind. Das reine Polyvinylpyrrolidon hat an der Grenzfläche Öl-Wasser eine geringere Aktivität als Polymethacrylsäure. Sehr hoch ist die Grenzflächenaktivität von N-Vinylpyrrolidon-Styrol-Mischpolymerisation, gering von solchen mit Vinylchlorid.

M. Wiedemann.

9946 F. H. Müller. *Eigenschaften von Oberflächenfilmen makromolekularer Substanzen.* Z. Elektrochem. **59**, 312—329, 1955, Nr. 4. (2. Mai.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst., Abt. Hochpolymere.) In seinem Bericht über Oberflächenfilme aus makromolekularen Substanzen, der auch viele eigene Versuche bringt, schildert Verf. zunächst eine verbesserte Filmwaage mit kontinuierlicher elektrischer Registrierung. Er behandelt dann die Schubflächendiagramme von Hochpolymeren und diskutiert auch die Zeiteffekte. Er unterscheidet zwei Grenztypen; bei den flüssigen Filmen, für die Polyvinylacetat ein Beispiel ist, verläuft die Kurve flach und ist weitgehend reversibel; beim anderen Grenzfall, etwa bei Polystyrol, ist der Anstieg der Schubspannung sehr steil und zeigt Hysterese. Diese Filme weisen optische Unregelmäßigkeiten auf, die Substanzen können kaum als echt spreitbar angesehen werden. Eiweiß und Polyamide geben Diagramme, die zwischen diesen beiden Typen liegen. Verf. diskutiert weiterhin die Abhängigkeit der Spreitfähigkeit von der Struktur, von der Zahl der hydrophilen Gruppen einer- und den Kräften der Makromoleküle aufeinander andererseits. Die Möglichkeit aus den Filmen, vor allen aus der Abhängigkeit des Produktes $F \cdot A$ von F (F = Schubspannung, A = Fläche), Aussagen über das Molgewicht und über die Lagerung und Anordnung der Makromoleküle im Film zu gewinnen, wird behandelt. Bei Polystyrol dürfte es sich um Kugeln handeln, bei Polyvinylacetat um flache ausbreitete Scheiben. Die Lage des Kollapspunkts wird erörtert, weiterhin darauf hingewiesen, daß die Hochpolymeren keine LANGMUIR-Filme, d. h. streng zweidimensionale Phasen von der Dicke der Moleküldimension bilden. Abschließend werden Mischfilme und solche aus Mischpolymerisaten behandelt.

M. Wiedemann.

9947 Olive G. Engel. *Mechanism of high-speed-waterdrop erosion of methyl methacrylate plastic.* Phys. Rev. (2) **98**, 236, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.)

Schön.

9948 A. Peterlin. *Die Viskositätszahl bei linearen und verzweigten Hochpolymeren.* Z. Naturf. **10a**, 412—419, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Ljubljana, Jugosl., Inst. Jozef Stefan.) Die Anwendung der Formel von FLORY für die Viskositätszahl $[\eta] = \Phi d^3/M$ mit $\Phi = 2,1 \cdot 10^{23}/\text{Mol}$ und d = Durchmesser des Molekülknäuels auf unverzweigte Ketten, wie Paraffine, und auf regelmäßig verzweigte Ketten, lineare Makromoleküle mit Seitenketten, wie Polymethylmethacrylat, Polystyrol und Polyisobutylene, wird diskutiert. An Stelle d wird der Trägheitsradius ρ eingeführt, zu dessen Berechnung die richtige Abstandsstatistik in der Ketten benutzt werden muß. Die Beziehung zwischen $[\eta]$ und M wird so korrekt wiedergegeben, bei den unverzweigten Ketten nimmt der Exponent ab und asymptotisch wird das Quadratwurzel-Grenzgesetz erreicht. Bei den verzweigten Ketten steigt dagegen mit zunehmenden M der Exponent an und nähert sich dann mit konstantem Wert dem Grenzgesetz. Dieser Übergang erfolgt umso früher, je kleiner die Seitenketten sind.

M. Wiedemann.

9949 Herbert Leaderman, Robert G. Smith and Robert W. Jones. *Rheology of polyisobutylene. II. Low molecular weight polymers.* J. Polym. Sci. **14**, 47—80, 1954, Nr. 73. (Juli.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Das Fließverhalten und die elastische Nachwirkung von vier Polyisobutylenproben verschiedenen Molekulargewichts wurden mit einem Rotationsviskosimeter für verschiedene Temperaturen zwischen -65° und $+60^\circ\text{C}$ gemessen. Das Fließverhalten kann durch die von FERRY vorgeschlagene Gleichung wiedergegeben werden. Der Logarithmus der Viskosität ist proportional dem Quadrat der reziproken absoluten Temperatur. Die Zeitskala der elastischen Nachwirkung verschiebt sich mit der Temperatur in gleicher Weise wie die Viskosität. Die Retardationszeitenverteilungsfunktion wird für eine Probe berechnet und in guter Übereinstimmung mit der aus dynamischen Messungen an diesem Material erhaltenen Verteilungsfunktion gefunden.

G. W. Becker.

9950 **Raymond J. Munick.** *Electrical conduction in plastics.* Phys. Rev. (2) **98**, 236, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)

Schön.

9951 **Erwin W. Müller.** *Die Adsorption von Sauerstoff auf Wolfram nach Beobachtungen mit dem Feldelektronenmikroskop.* Z. Elektrochem. **59**, 374—381, 1955, Nr. 5. (Juni.) (University Park, Penn., Penn. State Univ., Dep. Phys.) Im Feldelektronenmikroskop läßt sich die Adsorption und Desorption von Sauerstoff auf W gut beobachten, Die Desorption erfolgt entweder durch Verdampfen oder durch Reduktion oder durch Desorption im elektrischen Feld. Diese, z. T. noch unveröffentlichten Untersuchungen werden vom Verf. zusammenfassend beschrieben. Bestimmte Emissionsbilder von Sauerstoff haben das Aussehen der Emissionsbilder organischer Moleküle. Es ist noch nicht geklärt, ob diese Bilder Sauerstoff-Moleküle oder Oxyd-Kristalle darstellen.

Rudolph.

9952 **Radko Seidl und Frantisek Roubinek.** *Vorübergehende Passivierung „frischer“ Metalloberflächen gegenüber chemischer Emission.* Czech. J. Phys. (tschech.) **3**, 309—313, 1953, Nr. 4. (Nov.) (Orig. dtsh. m. russ. Zsfg.) (Prag. Tschech. A. W., Inst. tech. Phys.) Es wird der passivierende Einfluß von Adsorptionsschichten bestimmter Gase bzw. Dämpfe auf Cu-Oberflächen auf die nachher durch chemische Gaseinwirkung auf diese Oberflächen erzeugte negative Emission untersucht, besonders auch bei Änderung der Temperatur der Oberfläche.

H. Mayer.

9953 **J. H. de Boer and S. Kruyer.** *Entropy and mobility of adsorbed molecules. II. Nitrogen on charcoal.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **56**, 67—74, 1953, Nr. 1. (Jan./Febr.) Aus den experimentellen Daten für die Adsorption von Stickstoff an Holzkohle (und Graphit) bei mehreren Temperaturen werden Standard-Adsorptionsentropien ermittelt, die mit Werten dieser Größen verglichen werden, die aus zwei verschiedenen molekularstatistischen Modellen errechenbar sind. Daraus läßt sich schließen, daß bei sehr tiefen Temperaturen die Translation der Moleküle in dem zweidimensionalen Modellgas etwas eingeschränkt, die Rotation aber unbehindert ist, daß bei etwas höheren Temperaturen freie Beweglichkeit herrscht und daß schließlich bei Temperaturen über 0°C zusätzliche Schwingungsfreiheitsgrade zu berücksichtigen sind.

Haase.

9954 **J. H. de Boer and S. Kruyer.** *Entropy and mobility of adsorbed molecules. III. Hydrogen and oxygen on charcoal.* Proc. Akad. Sci. Amst. (B) **56**, 236—244, 1953, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Geleen, Netherl., State Mines. Centr. Lab.) Durch Diskussion experimenteller Daten über Adsorption von Wasserstoff und Sauerstoff an Holzkohle, analog zu Teil II (s. vorstehendes Ref.), wird gefunden: Die Adsorption von H₂ wird bei tiefen Temperaturen durch VAN DER WAALSSsche Kräfte verursacht, während es sich bei höheren Temperaturen um Chemisorption handelt; die Adsorption von O₂ zwischen 60°K und 90°K hat physikalischen Charakter wobei nahezu völlige Beweglichkeit der Molekeln an der Oberfläche vorliegt.

Haase.

9955 **J. H. de Boer and S. Kruyer.** *Entropy and mobility of adsorbed molecules. IV. Aliphatic hydrocarbons on charcoal.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **56**, 415—426, 1954, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Geleen, Netherl. State Mines, Centr. Lab.) Analoge Betrachtungen wie unter II und III (s. vorstehende Ref.) angewandt auf die Adsorption aliphatischer Kohlenwasserstoffe an Holzkohle.

Haase.

9956 **L. G. Schulz.** *The optical constants of silver, gold, copper and aluminum. I. The absorption coefficient.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 357—362, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Eine Modifizierung der in diesen Ber. **32**, 1830, 1953 angegebenen Methode. Ein Glimmerblatt ist auf einer Seite mit Ag auf der andren Hälfte mit Ag und zur Hälfte mit dem Metall x (Au, Cu, Al) in dünner Schicht bedampft. Es entstehen zwei Interferenzfilter Ag-Glimmer-Ag

und Ag-Glimmer-x mit gleich dicker dielektrischer Zwischenschicht. Die Wellenlänge λ maximal durchgelassener Intensität wird gemessen. Aus der verschiedenen Phasenänderung bei Reflexionen an Ag und an x wird auf die Absorptionskoeffizienten $k(x)$ bei bekannten $k(\text{Ag})$ im Bereich $\lambda = 450$ bis $590 \text{ m}\mu$ geschlossen. Verff. vergleichen das Verfahren in Methode und Ergebnissen ausführlich mit anderen, insbes. mit dem klassischen von DRUDE (Reflexion beim Haupteinfallswinkel) und schreiben ihm bes. Vorzüge zu bei hochreflektierenden Metallen und dem Bereich $\lambda = 650$ bis $950 \text{ m}\mu$. Auf eine theoretische Voraussage daß k -Werte aus Reflexionsmessungen kleiner sein müssen als die des massiven Materials, wird hingewiesen. Elbel.

9957 L. G. Schulz and F. R. Taugherlini. *Optical constants of silver, gold copper and aluminum. II. The index of refraction n*. J. opt. Soc. Amer. 44, 362—368, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Im Bereich $\lambda = 400 \text{ m}\mu$ bis $950 \text{ m}\mu$ wird der Reflexionsgrad im Hochvakuum (10^{-5} Torr) schnell aufgedampfter Ag-, Au-, Cu- und Al-Schichten von etwa $200 \text{ m}\mu$ Dicke bestimmt. Einfallswinkel 45° ; bedampft sind Prismenflächen [R_1 (Glas-Metall)] bzw. Platten [R_2 (Luft-Metall)]. Aus den gemessenen Werten und den in der vorstehend referierten Arbeit bestimmten k -Werten wird der Brechungsindex n berechnet. Altern und Tempern der Schichten (im Hochvakuum) erhöhte die Werte von R_1 und R_2 . Die Ergebnisse werden mit denen verschiedener Autoren verglichen. Aus guter Übereinstimmung zwischen theoretischem und experimentellem Verlauf der R - und k -Werte schließen Verff., daß die Oberflächenstruktur der Schichten eine strenge Anwendung der Grenzbedingungen der elektromagnetischen Theorie erlaubt. Verff. bemerken, daß die Werte für k und n , da aus Reflexionsmessungen gewonnen, sich auf die Metall-Oberflächen beziehen und daher nicht ohne weiteres zu theoretischen Betrachtungen über das massive Metall herangezogen werden können. Elbel.

9958 O. S. Heavens. *All-dielectric high-reflecting layers*. J. opt. Soc. Amer. 44, 371—373, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Reading, Engl., Univ., Phys. Res. Lab.) Eine Erhöhung des Reflexionsvermögens kann durch eine Mehrfachschicht erzielt werden, die sich aus einer wechselnden Folge von $\lambda/4$ dicken Schichten zweier durchsichtiger Substanzen mit großem und kleinem Brechungsindex zusammensetzt. In der vorliegenden Arbeit wird theoretisch der Einfluß auf das Reflexionsvermögen untersucht, der eine Abweichung der Dicke der an Luft grenzenden Teilschicht um 5% vom optimalen $\lambda/4$ -Wert bewirkt. Die Untersuchung erstreckt sich auf Mehrfachschichten der Systeme ZnS -Kryolith und Sb_2S_3 - CaF_2 ; sie zeigt, daß die verursachte Reflexionsänderung relativ gering ist. Nossek.

9959 W. L. Bond. *Notes on solution of problems in odd job vapor coating*. J. opt. Soc. Amer. 44, 429—438, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Richtlinien und Nomogramme, die bei der industriellen Herstellung von Ag-, Au-, Cu-, Al-, Ti-, Co-, Ni-, Pd-Schichten vorgegebener optischer Durchlässigkeit oder elektrischer Leitfähigkeit nützlich sind. Methfessel.

9960 J. R. Wait, K. F. Hill and W. A. Pope. *Reflection from a mirror surface with an absorbent coating*. J. opt. Soc. Amer. 44, 438—441, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Defence Res. Board, Dep. Nat. Defence.) In zahlreichen Diagrammen wird die Änderung des Reflexionsvermögens einer mit einer schwach absorbierenden Schicht bedeckten Spiegelfläche in Abhängigkeit von der optischen Dicke der Schicht (Dicke/Wellenlänge) für senkrechten und schiefen (45°) Lichteinfall auf Grund numerischer Rechnungen veranschaulicht. Abschließend werden die theoretischen Bedingungen für das Verschwinden des Reflexionsvermögens abgeleitet. Nossek.

9961 G. K. T. Conn and G. K. Eaton. *On polarization by transmission with particular reference to selenium films in the infrared.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 553—557, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Sheffield, Engl., Univ., Dep. Phys.) Die Feststellung, daß mit einem „Plattensatz“ von Selenschichten im infraroten und einem solchen von Zaponlackschichten im sichtbaren Bereich ein viel größerer Polarisationsgrad gemessen wurde, als der nach der Formel von PROVOSTAYE und DESAINS (Ann. chim. et phys. **30**, 159, 1850) berechnete, bildet den Ausgangspunkt der Untersuchung. Die Ursache für die festgestellte Diskrepanz wird darin gefunden, daß die theoretische Formel die Vielfachreflexion innerhalb der einzelnen Schichten berücksichtigt, nicht aber die Wirkung einer das Lichtbündel begrenzenden Blende. Diese Blendenwirkung, die darin besteht, durch Vielfachreflexionen entstandene den Polarisationsgrad schwächende Nebenstrahlung auszuschalten, wird rechnerisch erfaßt und gezeigt, daß man einen viel größeren, mit dem Experiment übereinstimmenden Polarisationsgrad erhält. Nossek.

9962 Thurston E. Manning. *Theory of reflection and transmission measurements on thin metallic films.* Phys. Rev. (2) **96**, 815, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oberlin Coll.) Die von MATOSSÍ (s. diese Ber. **29**, 1035, 1950) abgeleiteten Beziehungen für Reflexionsvermögen und Durchlässigkeit dünner Metallschichten werden in eine für experimentelle Arbeiten geeignete Form gebracht und auch die Polarisation der reflektierten und durchgelassenen Strahlung diskutiert. H. Mayer.

9963 William A. Garee. *Optical reflection and transmission of thin aluminum films.* Phys. Rev. (2) **96**, 815, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oberlin Coll.) Es werden Reflexionsvermögen und Durchlässigkeit von auf Glas aufgedampften Al-Schichten für $\lambda = 5140 \text{ \AA}$ als Funktion der Schichtdicke gemessen und auch einige Beobachtungen der Polarisation in beiden Fällen gemacht. Keine Ergebnisse mitgeteilt. H. Mayer.

9964 Marjorie J. Vold. *Van der Waals' attraction between anisometric particles.* J. Colloid Sci. **9**, 451—459, 1954, Nr. 5. (Okt.) (Utrecht, Univ., Van't Hoff-Lab.) Bei der Berechnung der VAN DER WAALS-Kräfte verschiedener nicht-sphärischer Partikel kolloidaler Dimensionen ergibt sich, daß die Energie der Anziehung von derselben Größenordnung ist, wie die thermische Energie, wenn der mittlere Abstand dem Durchmesser entspricht und zwar unabhängig von der speziellen Gestalt der Teilchen. Für kleinere Abstände nehmen die Anziehungskräfte in der Reihenfolge Platten, rechtwinklige Stäbchen, Zylinder, Kugeln ab, dabei wird, soweit möglich, Parallelstellung der größten Flächen bevorzugt. Die Ergebnisse werden für gleiche Volumina aber verschiedene Gestalt graphisch dargestellt und erörtert. Die asymmetrische Flockenbildung bei der Koagulierung symmetrischer Partikel (Kettenbildung) läßt sich jedoch so nicht verstehen, da die VAN DER WAALS-Kräfte das Bestreben zeigen, Gebilde größerer Symmetrie zu formen. Weidemann.

9965 K. A. Egerer and G. Landsberg. *Elektrophorese und Elektrosedimentation in nichtwäßrigen Suspensionen.* Z. Elektrochem. **59**, 207—222, 1955, Nr. 3. (20. Apr.) (Berlin-Steglitz.) Verff. geben an Hand theoretischer Überlegungen und experimenteller Beispiele einen Überblick über die Elektrosedimentation in nicht-wäßrigen Lösungen, meist in Alkoholen und Estern. Sie diskutieren zunächst die Formeln für die Wanderungsgeschwindigkeit (SMOLUCHOVSKI) und die Abscheidungsgeschwindigkeit, ferner das elektrokinetische Potential (ξ), die kritische Feldstärke für die Abscheidung, den Hüllenaufbau der Suspensionen und die Wirkung des Ionenmilieus. Als Typ des ionogenen Suspensions wurden Erdalkalicarbonat, als Typ des nicht-ionogenen Aluminiumoxyd benützt. Beide sind in der Regel positiv geladen und wandern zur Kathode, durch Ionen-

zusätze kann jedoch sowohl die Geschwindigkeit wie die Richtung der Wanderung beeinflußt werden. Ausführlich wird die Wirkung von Zusätzen von Dinitrozellulose behandelt und dabei auf die Benetzungsabscheidung hingewiesen. Bei solchen Zusätzen ist es möglich, gleichzeitig eine Abscheidung auf beiden Elektroden zu erzielen. Durch Variation der Ionenkonzentration kann der Gehalt eines Sediments an verschiedenen Suspensoiden verändert werden. Mitwirkung einer kontrollierten Elektrolyse läßt die Einschlüsse an Fremdionen im Sediment dosieren. Die Abhängigkeit der Struktur, der Zusammensetzung, der Dichte und auch der Haftung der Sedimente von verschiedenen Parametern, wie Feldstärke und Ionenmilieu, wird behandelt. Eine Elektrosedimentation ist auch auf Isolatoren möglich, z. B. auf Sinterkorund, als Suspensoid diente Graphit in einem dinitrozellulosehaltigen System, als Aktivator Aluminiumnitrat in Methanol. Eine Entladung der Partikel ist also nicht erforderlich. Abschließend wird noch die Widerstandscharakteristik von Suspensionen erörtert.

M. Wiedemann.

9966 R. L. Whitmore. *The sedimentation of suspensions of spheres*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 239—245, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Nottingham, Univ., Dep. Min. Fuels.) Verf. bestimmte in Glaszylindern durch optische Beobachtung, teilweise unter Verwendung eines Tauchers, die Sedimentationsgeschwindigkeit einer Suspension von kugelförmigen Teilchen eines polymeren Methylmethacrylats (Durchmesser im Mittel 0,96 mm, Dichte 1,19) und von solchen aus Polystyrol (Durchmesser 0,098 mm, Dichte 1,06) sowie von Mischungen beider Teilchen in wäßrigen Lösungen von Bleinitrat. Die Ergebnisse beim Methylmethacrylat sind in Übereinstimmung mit der Gleichung von HAWKSLEY: $U_c = (\sigma \cdot \gamma) g d^2 (1-c)^{2/18} \eta \exp(-kc/1-Qc)$ mit σ = Dichte der Kugeln, γ = Dichte der Flüssigkeit, d = Durchmesser der Kugeln, η = Viskosität der Flüssigkeit, $Q = 39,64$ für Kugeln, c = Volumenkonzentration der Kugeln, U_c = Sedimentationsgeschwindigkeit, jedoch scheint die EINSTEINSche Viskositätskonstante k von der Partikelgröße abzuhängen und nicht ganz dem theoretischen Wert 3,37 zu entsprechen. Die Konzentration betrug bis zu 25%. Wurden jedoch den sedimentierten Teilchen Kugeln von der gleichen Dichte wie die Flüssigkeit zugesetzt, so stieg die Sedimentationskonstante an, bei einer Gesamtkonzentration über 10%, sogar beträchtlich. Das Sediment enthielt nur Teilchen der sedimentierenden Art. Als Ursache wird Instabilität infolge der hydrodynamischen Anziehungskräfte angesehen, die zu vertikalen Strömungen in der Suspension führt. Die Instabilität entwickelt sich erst im Laufe der Sedimentation.

M. Wiedemann.

9967 T. L. Gilbert. *The determination of polydisperse aerosol size distributions from the analysis of light scattering data*. Phys. Rev. (2) **98**, 242, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Res. Found., Illinois Inst. Technol.)

Schön.

VI. Elektrizität und Magnetismus

9968 M. H. Aronson. *Electronic test instruments*. Instruments, Teil II, Handb. Measur. Control **27**, 159—171, 1954, Nr. 12. (Dez.) In dieser Arbeit werden eine Anzahl elektronischer Versuchs- und Meßgeräte beschrieben und ihre Arbeitsweise in 42 Schaltskizzen und Blockdiagrammen verdeutlicht. Im einzelnen wird über Röhrenvoltmeter, Signalgeneratoren einschließlich Klystrons und Magnetrans, Oszillographen, Röhrenprüfgeräte und Frequenzmesser berichtet; wobei insbesondere die verschiedenen Typen, Ausführungsformen und Anwendungsmöglichkeiten diskutiert werden.

Bayer.

9969 R. Génin. *Un voltmètre à triode inversée pour la mesure des tensions négatives.* J. Phys. Radium **16**, 74—75, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Paris. Lab. Rayons X.) Um Spannungen von mehreren Kilovolt mit geringer Belastung messen zu können, wird eine Röhrenschaltung benutzt, deren Eingangsstufe als kapazitiver Spannungsteiler arbeitet; daran schließt sich als Endstufe ein Röhrenvoltmeter in Gegentaktschaltung an. Herbeck.

9970 George Robinson and Roland van Allen. *Precision measurements with a cathode-ray oscilloscope.* Rev. sci. Instrum. **23**, 701—706, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Übliche Kathodenoszillographen sind für Präzisionsmessungen unter $\pm 5\%$ Fehler nicht ohne weiteres zu gebrauchen. Mit besonderen Eichmethoden, die angegeben werden, können Genauigkeiten bei den Messungen von 1% oder kleiner erreicht werden. Zunächst werden die Störungen eingehend behandelt, die die Eichung erschweren. Durch stufenweises Ändern der Eichspannungen kann ein quadratisches Eichnetz photographisch festgelegt werden. Solche photographischen Eichoszillogramme werden im Bild gezeigt. Das hierfür verwendete Eichgerät wird beschrieben. Das zu messende Oszillogramm kann mit dem Eichoszillogramm direkt übereinander photographiert werden. B. Krüger.

9971 Hans-Joachim Martin. *Ein neues Impedanz-Meßgerät.* Jenaer-Jb. 1954, (2. Teil) S. 473—488. Das beschriebene Gerät wurde geschaffen für Impedanzmessungen an Schallgebern und Schwingkristallen insbesondere aus Stoffen, die wegen hoher DK niederohmiges Verhalten zeigen. Es beruht im Prinzip auf einer einfachen Spannungsteilerschaltung mit frequenzvariabler, aber amplitudenkonstanter Hochfrequenzeinspeisung. Durch Nachregeln eines Meßwiderstandes wird die an diesem liegende Teilspannung auf einem festen Wert gehalten. Unter diesen Umständen besteht Proportionalität zwischen Meßwiderstand und dem mit ihm in Reihe liegenden Impedanzbetrag des Meßlings. Aus den so gewinnbaren Impedanzkurven, aufgetragen über der Frequenz, lassen sich Schlüsse auf die charakteristischen Größen des Prüfobjektes ziehen und bei Benutzung markanter Kurvenpunkte Elastizitäts- und Piezomodul, Kopplungsfaktor, mechanischer Verlustwinkel usw. auch zahlenmäßig ermitteln. Der Aufbau des Gerätes, seine Arbeitsweise sowie der Meßvorgang sind ausführlich beschrieben. Zwei Beispiele (Messungen an Schallgebern) erläutern die Anwendung. Meßbereich: 10 bis $10^6 \Omega$. Wießner.

9972 B. M. Wojciechowski. *Capacitance gage checks cable sheath thickness.* Electronics **27**, 1954, Nr. 4, S. 134—137. (Apr.) (Kearny, N. J., Western Elect. Co.) Die beschriebene Kapazitätsmeßbrücke ist entstanden aus dem Bedürfnis, für den Fertigungsgang eines Spezialkabels eine Kontrolleinrichtung zu schaffen, die die Gleichmäßigkeit einer Isolierstoffschicht (Polyäthylen) prüft. Diese Isolierstoffschicht ist als äußere Ummantelung auf die Metallfolie aufgebracht, die das Kabel als elektrischer Schirm umgibt. Die Dickenkontrolle erfolgt durch Messung der Kapazität zwischen der Metallfolie und zwei Fühlelektroden, zwischen denen das Kabel hindurchgezogen wird. Sie erfolgt in unmittelbarer Verbindung mit dem Fertigungsprozeß; daher liegt die Metallfolie über die Wickelmaschine erzwungenermaßen an Erde. — Die mit 10 kHz betriebene Meßbrücke ist so ausgelegt, daß Kapazitätsänderungen von einigen Tausendstel pF noch angezeigt werden. Die bei Abweichung von der Abgleichlage auftretende Spannung wird mehrfach verstärkt und auf ein schreibendes Meßgerät gegeben, das auch die Richtung der Abweichung angibt. Der Vergleich eines Registrierstreifens einer solchen Kapazitätsmessung, die an einem Kabelstück ausgeführt wurde, mit der für die Polyäthylenhülle dieses Kabelstückes nachträglich vorgenommenen mikrometrischen Ausmessung beweist die Brauchbarkeit des Verfahrens. Hoyer.

9973 W. P. Baker. *A general-purpose 50 c/s null indicator, particularly suitable for use with high-voltage bridges.* J. sci. Instrum. **32**, 268—269, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Manchester, Metropol.-Vickers Elect. Co. Ltd.) Verf. berichtet über einen sehr einfachen, dabei aber recht wirksamen Nullindikator für Brückenmessungen bei 50 Hz, der insbesondere für Arbeiten mit der Hochspannungsbrücke nach SCHERING entwickelt wurde. Nach einer einleitenden Zusammenstellung der an einen Nullindikator für 50 Hz grundsätzlich zu stellenden Anforderungen werden die Schwächen des meist verwendeten Vibrationsgalvanometers aufgezeigt. Es folgt eine Beschreibung der Entwurfsprinzipien und des Aufbaus des neuen Gerätes. Es besteht im wesentlichen aus einem in geometrischer Progression gestuften R-C-Tiefpaß mit Verstärkerröhren als Zwischengliedern. Als Röhren werden eine Pentode und eine Doppeltriode verwendet. Das Problem der Koronaentladungen und der daraus resultierenden Zusatzspannungen ist bei diesem Entwurf befriedigend gelöst; die dritten Harmonischen werden etwa um den Faktor 120 geschwächt; die Empfindlichkeit ist mit 10 bis 20 μV angegeben. Für die einzelnen Bauteile genügt eine Genauigkeit von $\pm 20\%$. Auswechslung einzelner Schaltungselemente oder Alterung haben daher keinen merklichen Einfluß auf die Arbeitsweise des Indikators. Wießner.

9974 M. D. Armitage. *Low-cost, battery-operated oscillators and detectors for a. c. bridges.* J. sci. Instrum. **32**, 300—302, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Dagenham, South-East Essex Tech. Coll.) Nach einigen einleitenden grundsätzlichen Überlegungen, welche Forderungen an die Generatoren und Indikatoren bei Wechselstrombrücken zu stellen sind, und welche Bauweisen bei nicht zu hohem Kostenaufwand diesen Forderungen am ehesten gerecht werden, folgt die Beschreibung der Schaltungen eines 1000 Hz-Oszillators und eines Anzeigeverstärkers. Ihre Anwendung in der Praxis empfiehlt sich in solchen Fällen, in denen einerseits keine allzugroßen Genauigkeitsansprüche gestellt werden, andererseits aber nur möglichst geringe Kosten entstehen sollen, also z. B. für den Praktikumsbetrieb der Schulen und Hochschulen. Beide Geräte sind mit Transistoren bestückt, ihre Speisung erfolgt aus kleinen Trockenbatterien. Durch Einsatz in verschiedenen Brückenschaltungen (4-Widerstände-Brücke mit Kapazitätstrimmer in einem Zweig, WIEN-Brücke, Induktivitäts-Brücke nach MAXWELL, WAGNER-Brücke) wurde die Eignung der neu entwickelten Schaltungen quantitativ geprüft. Über die dabei erzielten Ergebnisse wird kurz berichtet. Wießner.

9975 Hiroshi Shionli. *Thermistor bridge for low-frequency noise-power measurement.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 150—152, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg. S. 155.) Mette.

9976 R. Caldecott. *A compensated square wave phase discriminator.* Electron. Engng **26**, 401, 1954, Nr. 319. (Sept.) (E. M. I. Engng. Developm. Ltd.) Die Entwicklung eines Phasenmeßgerätes für Rechteckwellen bzw. auch für Sinuswellen wird beschrieben. Solche Geräte werden insbesondere zur Nachsteuerung bei der automatischen Registrierung von Antennendiagrammen für Höchsthäufigkeiten benötigt. Es wird Genauigkeit und große Empfindlichkeit verlangt. Die verwendete Schaltung wird gezeigt und besprochen. Es werden vier Trioden-Hexoden-Mischröhren verwendet, deren Hexoden in einer Brückenschaltung liegen. Bis 1,75 Volt Eingangsspannung ist die Anzeige fast linear.

B. Krüger.

9977 Cl. Schlotter und H. J. Kopineck. *Über ein Verfahren zur genauen Quotientenmessung von geringen Strömen und Spannungen mit Hilfe von elektron. Kompensatoren.* Industrie-Elektronik **3**, 3—4, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Dortmund, Westfalenhütte AG.) Die Quotientenmessung mit Hilfe von Kreuzspulsystemen ist auf Ströme und Spannungen über etwa 3 mA bzw. 0,1 Volt beschränkt bei einer Klassengenauigkeit der Instrumente von 1,5 bis 1%. Anwendung der üblichen

Verstärker setzt zwar die Strom-Spannungs-Grenzen herab, vermindert aber die Meßgenauigkeit. Bei Benutzung des elektronischen Kompensators der Firma Philips läßt sich auch für kleine Ströme ($\geq 20 \mu\text{A}$) und Spannungen (mV) bei der Quotientenbildung eine Genauigkeit von etwa 0,2% erreichen. Die Schaltung baut sich im wesentlichen aus folgenden Teilen auf: Meßpotentiometer, Kontaktumformer, Servoverstärker, Servomotor, Tachogenerator. Wießner.

9978 Max Hoberman. *Magnetic recorder arrests transients.* Electronics **27**, 1954, Nr. 10, S. 178—181. (Okt.) (New York, Magne-Pulse Corp.) Es wird ein Vierkanal-Magnettongerät beschrieben, das Einschwingvorgänge bis zu einer 1 sec Dauer zu speichern gestattet. Der aufzunehmende Frequenzbereich beträgt 0...2000 Hz. Die Aufzeichnung erfolgt mittels Impulslängenmodulation bei einer Impulsfolgefrequenz von 5,25 kHz auf einer rotierenden Platte. Dabei wird eine neuartige Schaltung mit getrennter Einstellung für Wechsel- und Gleichspannungsverstärkung verwendet. Zur Gleichspannungskopplung dienen Neonlampen. Für die Wiedergabe ist ein Demodulator vorgesehen. Das Gerät enthält außerdem Schalt- und Triggereinrichtungen, die die Aufnahme 1 sec nach Beginn des zu untersuchenden Einschwingvorganges abschalten und die Synchronisierung der Zeitablenkung eines angeschlossenen Kathodenstrahloszillographen bei Wiedergabe ermöglichen, so daß sich ein stehendes Bild des Vorganges erzeugen läßt. Kallenbach.

9979 Carl Olof Olsson and Kazimierz Orlik-Rückemann. *The dampometer.* Electron. Engng. **26**, 420—428, 1954, Nr. 320. (Okt.) (Sweden, Aeronaut. Res. Inst.) Ein elektronisches Gerät zur automatischen Messung des logarithmischen Dämpfungsdekrementes der harmonischen Schwingung eines mechanischen oder elektrischen linearen Systems für Schwingungen im Hörbereich oder darunter wird entworfen und ein Modell eingehend beschrieben. Die gedämpfte Schwingung wird als ein rotierender Vektor auf dem Schirm einer BRAUNschen Röhre dargestellt und die Abnahme der Länge des Vektors ist ein Maß für die Dämpfung. Daneben werden zwei Zahlen angezeigt, deren reziproker Wert dem logarithmischen Dekrement und der Frequenz proportional ist. Das Gesamtschaltbild wird als Blockdiagramm gezeigt und die genauen Schaltungen für den Verstärker und die Phasendrehschaltung, den Dämpfungs-Zählkreis und die Schalt- und Schwingschaltung, sowie die der Stromversorgung. Das Gerät wurde zur Messung der freien Schwingungen von Flugzeug-Modellen im Windtunnel verwendet und arbeitete sehr zufriedenstellend. Die Genauigkeit der Resultate war größer als bei den üblichen Methoden und die Arbeitsweise sehr zeitsparend.

B. Krüger.

9980 William F. Gabriel. *An automatic impedance recorder for X-band.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1410—1421, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Washington, Naval Res. Lab., Electron. Div.) Ein Gerät zur automatischen Registrierung und Durchmessung von komplexen Wechselstromwiderständen in einem breiten Frequenzbereich der Mikrowellen von 8400 bis 9900 MHz und bei Leistungen von 20 bis 250 mWatt wird eingehend beschrieben. Die Meßresultate werden in einem Standard-SMITH-Kreisdiagramm aufgezeichnet, aber es können auch beliebige Bereiche in einem vergrößerten Maßstab und wesentlich genauer geschrieben werden. Das Gerät hat sich bei Routinemessungen bestens bewährt. Die Schaltung und die Steuereinrichtung werden eingehend einzeln und beim Zusammenwirken behandelt. Die Meßwerte werden aus Reflexionsmessungen an einer Vergleichsleitung gewonnen. Die Genauigkeit des Gerätes und seine Anwendungsmöglichkeit an vielen Beispielen wird eingehend diskutiert. Einige Meßresultate des Gerätes werden mit Messungen von Punkt zu Punkt mit einer Meßleitung in einer Tabelle zusammengestellt. Es ergeben sich Differenzen bei der Amplitude von höchstens 3% und bei der Phase von einigen Grad. Die Diagramme von mehreren Beispielen werden gezeigt. B. Krüger.

9981 W. A. Penton. *A sine wave generator for very low frequencies.* J. sci. Instrum. **32**, 282—283, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Lower Hutt, New Zealand. Dominion Phys. Lab., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Der beschriebene Generator erzeugt eine Wechselspannung sehr niedriger Frequenz, und zwar wird der Bereich von etwa 0,1 bis 2 Hz überdeckt. Er besteht im wesentlichen aus zwei zueinander parallelen versilberten Messingstäben, die in einen Elektrolyten getaucht sind (Leitungswasser genügt!) und in diesem ein rotierendes System bilden. Der Antrieb erfolgt durch einen in der Umdrehungszahl regulierbaren Motor mit geeigneter Übersetzung. Sind die Stäbe im Elektrolyten so orientiert, daß ihre gemeinsame Verbindungsebene parallel zu den Elektroden verläuft, so herrscht zwischen ihnen die Spannung 0. (Stellung 0° und 180° .) Bei senkrechter Orientierung hingegen erreicht die Spannung ihren Maximalwert (Stellung 90° und 270°). Die Stellungen 90° und 270° unterscheiden sich nur durch das Vorzeichen. Der zeitliche Verlauf stellt fast eine reine Sinusform dar. Die Spannungsabnahme erfolgt über Schleifringe. Ein Verstärkerkreis wird angeschlossen, so daß man eine Ausgangsspannung zwischen 2,5 Volt und 60 Volt erhält (Spitzenwerte).

Bayer.

9982 Frederick W. Grover. *A study of absolute standards of mutual inductance and in particular the three-section National Bureau of Standards type.* J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 297—320, 1954, Nr. 5. (Nov.) Für verschiedene mehrteilige Typen von Absolutstandards der Gegeninduktivität (CAMPELL, WENNER), wie sie z. B. bei absoluten Widerstandsmessungen Verwendung finden, werden Anzahl und Lage der Kreise der magnetischen Feldstärke Null untersucht. An einigen dreiteiligen Spulen ist die Feldverteilung in der Nachbarschaft der Äquatorebene aufgezeigt. Es kommt dabei eine Spulenanordnung zur Sprache, für die der Gegeninduktivitätsbeitrag einer beliebigen Sekundärwindung sich kaum von demjenigen der mittleren Windung unterscheidet. Legt man den Wicklungsquerschnitt der Sekundärspule symmetrisch zu den Nullkreisen der Feldstärke, so läßt sich die Korrektur für die räumliche Verteilung der Windungen klein halten und damit der Einfluß von Bauungenauigkeiten hinsichtlich der Lage der einzelnen Sekundärwindungen ganz erheblich herabsetzen. (Die Abhandlung ist überwiegend mathematischer Natur.)

Wießner.

9983 J. Barron. *The design of high efficiency radio frequency E. H. T. supplies.* Electron. Engng **26**, 393—396, 1954, Nr. 319. (Sept.) (Cambridge, Cavendish Nucl. Phys. Lab.) Hochspannungsquellen mit hochfrequenten Oszillatoren setzen sich bis etwa 1 kVolt wegen ihrer großen Vorteile in bezug auf Wirtschaftlichkeit, kleine Abmessungen und große Lebensdauer immer mehr durch. Die beim Bau solcher Einheiten auftretenden Grundprobleme werden eingehend diskutiert. Die praktischen und theoretischen Schwierigkeiten bei Verwendung von HF-Transformatoren für solche hohen Spannungen ohne Eigenkern werden behandelt. Diese Schwierigkeiten werden zum größten Teil durch Verwendung von HF-Eisenkernen beseitigt. Eine einfache Berechnungsmethode für solche Hochspannungsquellen folgt. Drei Beispiele werden angeführt.

B. Krüger.

9984 S. Parthasarathy and V. Narasimhan. *The effect of temperature and acoustic impedance of vapours on the electrical constants of quartz.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 302—310, 1955, Nr. 5/6. (15. März.) Der Temperaturgang des Ersatzwiderstandes für die Wirkleistung eines in ungesättigten Dämpfen organischer Flüssigkeiten schwingenden Quarzes wurde im Bereich von 30 bis 60°C durch Versuche ermittelt und mit dem theoretisch zu erwartenden Verlauf verglichen. Nach der Theorie muß dieser Widerstand mit steigender Temperatur näherungsweise linear abnehmen. Nach den Versuchsergebnissen zeigen alle Kurven linearen Verlauf, jedoch unterscheiden sich die Dämpfe in ihrem Verhalten je nach dem Sättigungsdruck, den sie bei Zimmertemperatur haben. Dämpfe mit relativ

höherem Sättigungsdruck haben negatives Steigungsmaß und fallen im Gegensatz zu Dämpfen mit relativ niedrigerem Sättigungsdruck durch einen höheren Anfangswert bei 30°C auf. Letztere zeigen in einem Fall praktisch überhaupt keine Änderung, in zwei anderen Fällen sogar positive Steigung. — Mit wachsender Temperatur nimmt die Resonanzfrequenz des Quarzes ab. Diese Änderungen und auch die Anfangs-Resonanzfrequenz bei 30°C sind abhängig von der Dampfart. Linhardt.

9985 Pavel Chaloupka. *Electrical equivalent circuit for the modes of oscillations of piezo-electric bars.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 453—462, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Phys. Inst.) Für piezoelektrische Stäbe rechteckigen Querschnittes, deren Länge sehr viel größer als die Querdimensionen ist, werden für verschiedene Anordnungen der Anregungselektroden die Daten der elektrischen Ersatzkreise unter vereinfachenden Annahmen berechnet. Die Kopplung der verschiedenen Schwingungsformen wurde vernachlässigt. Ohl.

9986 M. Kamal Gohar. *Experimental determinations of the electric field and equipotential surfaces using the heat conduction analogy.* J. appl. Phys. **25**, 805—807, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cairo, Egypt., Univ.) Es wird vorgeschlagen, die Potentialverteilung eines gegebenen Elektrodensystems experimentell aus ähnlichen Anordnungen mit Hilfe der Wärmeleitung zu bestimmen. Zunächst werden theoretisch die für beide Fälle ähnlichen Gleichungen diskutiert und dann wird die experimentelle Anordnung an mehreren Beispielen beschrieben. Die Wärmeleitungsmethode bietet viele Vorteile gegenüber den bisherigen Methoden. Z. B. ist der Versuchsaufbau kleiner und billiger als der eines elektrolytischen Trages. Es können auch räumliche Feldverteilungen und nicht nur ebene ausgemessen werden. Der Hauptnachteil der Wärmeleitungsmethode ist der größere Zeitaufwand. Die Messungen zeigen gute Übereinstimmung mit der Berechnung ($\pm 4\%$) nach den elektrostatischen Gesetzen. B. Krüger.

9987 G. Power. *A general mathematical treatment applicable to certain electrode systems.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 245—247, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Nottingham, Univ.) Ausgehend von einem System aus zwei konzentrischen dielektrischen Zylindern aus verschiedenen homogenen und isotropen Medien mit eingebetteten Ladungen leitet Verf. allgemeine Formeln ab für verschiedene Grenzbedingungen und innere Singularitäten. Wenn für die Dielektrizitätskonstanten bestimmte Werte eingesetzt werden, führen diese Formeln für bestimmte Typen von Elektrodensystemen zu neuen Ergebnissen, z. B. für eine kreisförmige leitende Scheibe mit inneren Elektroden, ein Ringsystem, einen einseitig unendlichen dielektrischen Streifen, elliptische und parabolische Elektrodensysteme. M. Wiedemann.

9988 L. Weil et K. Reichel. *Magnétostriktion du fer.* J. Phys. Radium **15**, 72 S—73 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Die Magnetostriktion von Eisen ist bis zu Feldern von 8000 Oe untersucht worden. Die Längs-Magnetostriktion ist oberhalb 4000 Oe konstant. Bis 5000 Oe ist eine Volumen-Magnetostriktion nicht nachweisbar. Ochsenfeld.

9989 J. v. Harlem. *Ferro- und ferrimagnetische Stoffe bei hohen Frequenzen.* Elektronische Rdsch. **9**, 98—100, 147—150, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) Es wird an Hand der wichtigsten vorliegenden Arbeiten eine allgemeine Übersicht gegeben über das Verhalten der magnetischen Permeabilität von ferro- und ferrimagnetischen Stoffen bei Hoch- und Höchsthäufigkeit ohne oder mit überlagertem Gleichfeld (ferromagnetische und ferrimagnetische Resonanzabsorption). Die experimentell gefundenen Ergebnisse werden verglichen mit den Voraussagen der verschiedenen Theorien. v. Harlem,

9990 M. Soutif et D. Dautreppe. *Résonance quadripolaire à basse température.* J. Phys. Radium **15**, 73S—74S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Die Theorie von BAYER, die die Frequenzänderung der quadrupolen Resonanz einer Torsionsschwingung zwischen einem Kern und dem Molekülrest zuschreibt, wird an $p\text{-C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$ überprüft und bei tiefen Temperaturen befriedigend bestätigt. Ein Vergleich der Gitter-Spin-Relaxationszeit T_1 mit der Theorie ergibt keine Übereinstimmung. Ochsenfeld.

9991 René Benoit. *Etude paramagnétique des composés binaires.* J. Chim. phys. **52**, 119—132, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Grenoble, Univ., Fac. Sci.) Es wird eine Übersicht gegeben über das paramagnetische Verhalten folgender binärer Verbindungen: FeS , $\text{FeS}_{1,075}$, $\text{FeS}_{1,150}$ sowie das ferromagnetische Verhalten des $\text{FeS}_{1,075}$. Auch die elektrische Leitfähigkeit des Pyrrhotins wird kurz besprochen. Ferner werden behandelt CoS , NiS und ihre paramagnetischen bzw. ferromagnetischen Eigenschaften. Weiter wird über CrSi und FeSi und zum Schluß über CeB_6 , NdB_6 , GdB_6 und YbB_6 berichtet. Neben den experimentellen Befunden wird auch die Theorie jeweils kurz behandelt. v. Harlem.

9992 Joseph B. Keller. *Electrodynamics. I. Equilibrium of a charged gas in a container.* Phys. Rev. (2) **96**, 843, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Dep. Navy, Math. Branch.) Als Gegenstück zu den hydro-magnetischen Erscheinungen untersucht Verf. als Beispiel von elektrohydrodynamischen Phänomenen die Gleichgewichtszustände eines elektrisch geladenen Gases in einem Behälter. Gleichgewicht ist dann vorhanden, wenn sich die elektrischen Kräfte und der Gasdruck einander ausgleichen, so daß zur Lösung des Problems die Bestimmung des Druckes p , der elektrischen Feldstärke und der elektrischen Ladungsdichte ρ erforderlich ist. Hierzu stehen die hydrostatische Gleichgewichtsbedingung und die Poissonsche Gleichung zur Verfügung. Sie führen auf eine partielle Differentialgleichung für $\log \rho$, die unter Beachtung gewisser Randbedingungen zu lösen ist. Es wird (ohne Angabe von Einzelheiten) bemerkt, daß bei Vorgabe einer beliebigen Gesamtladung die Differentialgleichung gelöst und die Eindeutigkeit der Lösung nachgewiesen wurde.

Päsler.

9993 L. C. R. Alfred and N. H. March. *Fields around impurity atoms in metals.* Phil. Mag. (7) **46**, 759—768, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Das Potential in der Umgebung eines Fremdatoms mit $(Z + 1)$ Außenelektronen in einem einwertigen Metall läßt sich nach der THOMAS-FERMI-Methode berechnen. Die von FRIEDEL zur Lösung der allgemeinen Differentialgleichung vorgenommene Linearisierung führt auf abgeschirmte COULOMB-Potentiale, deren Abschirmungskonstante von Z unabhängig bleibt. Da dieses Ergebnis nicht in der Ausgangsdifferentialgleichung enthalten ist, versuchen die Verff. eine numerische Lösung des THOMAS-FERMI-Modells unter Vernachlässigung der Austauschwechselwirkung und der Korrelationsenergie. Die Resultate weichen sowohl für den Fall unendlicher Verdünnung als auch für endliche Fremdstoffkonzentrationen von den FRIEDELschen Näherungslösungen ab. So ist die Abschirmung wesentlich stärker als nach FRIEDEL, der Potentialabfall wird von Z abhängig und ist nicht mehr durch ein abgeschirmtes COULOMB-Potential darstellbar. Obgleich für die numerischen Lösungen Cu als Grundmetall angenommen wird, dürften die Ergebnisse allgemeinere Bedeutung haben. Lautz.

9994 G. K. White. *The thermal and electrical conductivity of copper at low temperatures.* Aust. J. Phys. **6**, 397—404, 1953, Nr. 4. (Dez.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Phys.) Der Verf. berichtet über Messungen der thermischen Leitfähigkeit zwischen 2° und 160°K sowie der elektrischen Leitfähigkeit zwischen $1,4^\circ$ und 293°K von mechanisch beanspruchtem und getempertem Kupfer. Aus

den Ergebnissen wird geschlossen: Weder für den thermischen Widerstand W noch für den elektrischen Widerstand ρ gilt die Additivität von Restwiderstand (W_0, ρ_0) und Idealwiderstand (W_i, ρ_i). — Die Messungen bestätigen die für ρ_i aus der Theorie (Streuung an Gitterschwingungen) folgende Beziehung $\rho_i = C \cdot T^5$ ($T < \Theta/10$). — Der Idealanteil des thermischen Widerstandes folgt nach den Messungen dem Gesetz $W_i = B \cdot T^{2.4}$ ($T < \Theta/5$) statt dem sich aus der Theorie ergebenden T^2 -Gesetz. — Bei $T < 5^\circ \text{K}$ erfolgt eine geringe Zunahme des elektrischen Restwiderstandes ρ_0 zugleich mit einer ähnlichen Zunahme des thermischen Parameters $W_0 T$. Cirkler.

9995 Guy K. White and S. B. Woods. *Thermal and electrical conductivities of solids at low temperatures*. Canad. J. Phys. **33**, 58—73, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Connc., Div. Phys.) Die Verf. beschreiben einen Kryostaten zur Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit und des elektrischen Widerstandes ρ zwischen 2° und 300°K . Aus den Messungen an Cu-Legierungen, Be, Bi und Ge folgt: Elektrischer Widerstand: Verdünnte Cu-Legierungen zeigen ein Minimum bei etwa $12\text{—}25^\circ \text{K}$ je nach Art und Menge der zweiten Komponente. Die hier untersuchten Proben gehorchen der MATTHIESSENSchen Regel. Eine weniger reine Bi-Probe mit hohem Restwiderstand hat ein Widerstandsminimum bei 18°K und folgt der MATTHIESSENSchen Regel nicht. Der Restwiderstand gesinterter Be-Drähte bleibt konstant unterhalb 50°K . Thermische Leitfähigkeit: In Cu mit 0,02% Ge und Cu mit 0,0043% Fe überwiegt der elektronische Anteil. Hierfür sind Restwiderstand W_0 und Idealwiderstand W_i additiv. Es gilt $W_i = \text{const} \cdot T^2$ ($T < \Theta/5$). In Be und Cu mit 0,056% Fe sind Gitter- und elektronischer Anteil vergleichbar bei tiefen Temperaturen. Für die Leitfähigkeit K gilt bei $T < \Theta/20$: $K = K_0 + \text{const} \cdot T^2$. Die Bi-Proben zeigen typische Gitterleitfähigkeit (starker Anstieg bei tiefen Temperaturen, Abfall mit T^{-1} bei höheren). Ähnlich verhält sich eine Ge-Probe. Das Maximum ist jedoch breiter, der Abfall nach höheren Temperaturen steiler. Cirkler.

9996 Guy K. White. *The electrical resistance of dilute copper alloys at very low temperatures*. Canad. J. Phys. **33**, 119—124, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Ottawa, Nat. Res. Counc.) Der Verf. beschreibt einen mit adiabatischer Entmagnetisierung arbeitenden Kryostaten zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes von Metallen. Vorläufige Meßergebnisse an verdünnten Cu-Legierungen (mit 0,056% Fe bzw. 0,007% Sn) werden mitgeteilt. Aus ihnen geht hervor, daß bei Cu-Legierungen, die ein Widerstandsminimum bei relativ hohen Temperaturen (oberhalb 10°K) haben, der Widerstandsanstieg mit fallender Temperatur sehr klein wird unterhalb 2° oder 3°K . Unterhalb 1°K bleibt der Widerstand konstant innerhalb der Fehlergrenzen. Cirkler.

9997 R. W. Schmitt and M. D. Fiske. *Some notes on the low temperature resistance minimum*. Phys. Rev. (2) **98**, 246, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Schön.

9998 Rolfe Glover III. *Eine empirische Gesetzmäßigkeit für die Stellung der Supraleiter im Periodischen System der Elemente*. Z. Phys. **140**, 494—497, 1955, Nr. 5. (1. Juli.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Da unter den Elementen der ersten und zweiten Spalte des Periodischen Systems bisher keine Supraleiter gefunden wurden, ist Aluminium der Supraleiter mit der einfachsten Elektronenstruktur. Sieht man diese Anordnung mit drei Außenelektronen als für die Supraleitung besonders günstig an, so sollten diejenigen Elemente im Periodischen System supraleitend werden können, die unter Mitwirkung innerer Elektronenschalen ohne Verletzung stabiler Edelgaskonfigurationen befähigt sind, die Elektronenstruktur des Al nachzubilden. Eine Zusammenstellung der nach dieser Regel

nichtsupraleitenden Elemente zeigt keine Ausnahme. Von den als Supraleiter zu klassifizierenden Metallen sind bis heute 47% experimentell gefunden worden. Eine Ausdehnung dieses Kriteriums auf Metallegierungen läßt erkennen, daß keine supraleitende Legierung bekannt ist, deren Komponenten ausschließlich aus Nichtsupraleitern im Sinne der neuen Einteilung bestehen. Lautz.

9999 Walther Meissner und Robert Doll. *Gleichzeitige oszillographische Registrierung von Widerstand und magnetischem Fluß für Indium-Einkristalle im Übergangsgebiet zur Supraleitung bei starker Strombelastung.* Z. Phys. **140**, 340—358, 1955, Nr. 3. (21. März.) (Hersching, Obb., Bayer. Akad. Wiss., Tieftemperaturforsch.) An zylindrischen Einkristallen (4,5 mm Dmr, 50 mm Länge) aus reinstem Indium, die einem achsenparallelen, homogenen Längsmagnetfeld H ausgesetzt und mit starken Strömen I belastet sind, werden gleichzeitig registriert: (a) der Widerstand R mittels einer geeigneten Anordnung, bei welcher die sehr kleinen Änderungen des Spannungsabfalls in proportionale Spannungsschübe umgewandelt und von einem Fluxmeter registriert werden; (b) der die Probe durchsetzende magnetische Fluß Φ mit Hilfe eines zweiten Fluxmeters; (c) die Temperatur T mittels Oszillographenschleife. Bei kontinuierlichem, langsamem Absenken oder Steigern von T im Übergangsgebiet zur Supraleitung, wo sich — geeignete Bemessung von I und H vorausgesetzt — die bekannte Flußverstärkung einstellt, erfolgen die Änderungen von R und Φ diskontinuierlich in synchron verlaufenden Sprüngen, die bei abnehmendem T viel ausgeprägter sind als bei zunehmendem. Es werden Vorstellungen beschrieben, die unter Zugrundelegung der Verschiedenheit der Ausgangszustände beim Übergang normalleitend — supraleitend gegenüber dem umgekehrten Phasenübergang das unterschiedliche Verhalten bei fallender und steigender Temperatur zu erklären gestatten. Schmeißner.

10000 I. M. Templeton. *A superconducting modulator.* J. sci. Instrum. **32**, 314—315, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Phys.) Zur Messung kleiner Gleichspannungen bei He-Temperaturen wird ein Gleichstromverstärker beschrieben, in dem ein Ta-Draht im Zwischenzustand mit 800 Hz magnetisch moduliert wird. Schaltet man die zu messende Gleichspannung mit dem Ta-Draht und einem ebenfalls im He-Bad befindlichen Übertrager in Serie, so läßt sich die durch die magnetische Modulation zerhackte Gleichspannung mühelos verstärken. Durch einen in den Kreis eingeschalteten Vergleichswiderstand kann der Verstärker als Nullinstrument Verwendung finden. Die Eingangsimpedanz beträgt etwa 10^{-3} Ohm, die Rauschspannungen liegen bei $2 \cdot 10^{-11}$ Volt. Neben konstruktiven Daten gibt der Verf. ein Meßbeispiel an und diskutiert die Genauigkeit des Gerätes im Vergleich zu älteren Meßmethoden. Lautz.

10001 J. E. Verschaffelt. *Sur la thermomécanique de la conduction électrique.* J. Phys. Radium **15**, 742—749, 1954, Nr. 11. (Nov.) (La Haye.) Nach Erweiterung seiner Theorie der Transporterscheinungen wendet der Verf. sie an auf die elektronische Leitung und die Ionenleitung. Gleichungen für die Wirkungsweisen von Konzentrationselementen und den Potentialsprung an den Elektroden werden abgeleitet. Cirkler.

10002 S. Teszner. *Sur les théories des systèmes de semi-conducteurs à la lumière de nouvelles recherches.* J. Phys. Radium **15**, 53S—54S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) Vortragsbericht. (Vgl. Rev. Gén. Elect. **38**, 63, 319, 1954.) Cirkler.

10003 Frank Herman. *Some recent developments in the calculation of crystal energy bands — new results for the germanium crystal.* Physica, 's Grav. **20**, 801—812, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Princeton, N. J., R. C. A. Lab. Div.) Der Verf. diskutiert kurz die heute zur Berechnung von Energiebändern angewandten Methoden. Eine neue Berechnung der Bänderstruktur des Germanium nach der OPW-

Methode (Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen) wird beschrieben. Das Ergebnis ist stark abhängig von der Annahme über das Kristallpotential. Die Struktur der oberen Valenzbänder wird beeinflusst durch Spin-Bahn-Wechselwirkungen sowie durch die Nähe der unteren Leitfähigkeitsbänder. Die zu den beiden niedrigsten Leitfähigkeitsbändern gehörenden Kristall-Eigenlösungen konvergieren in verschiedenem Maße und verhalten sich unterschiedlich bei willkürlichen Änderungen des Kristallpotentials. Das Letztere wird benutzt als Grundlage für die Auslegung gewisser optischer Eigenschaften von Ge-Si-Legierungen. Die Lösungen weisen daraufhin, daß das niedrigste Leitfähigkeitsband ein wohldefiniertes Minimum im Mittelpunkt der reduzierten Zone hat. Es wird jedoch erwartet, daß bei Berücksichtigung von Näherungen höherer Ordnung dieses Minimum eher entlang der [111]-Achse gefunden wird. Das zweitniedrigste Leitfähigkeitsband hat sechs Minima entlang den [100]-Achsen. Bei Übergang von reinem Ge zu reinem Si über Ge-Si-Legierungen verschieben sich die normalerweise von Elektronen besetzten Zustände von den [111]-Minima zu den [100]-Minima. Cirkler.

10004 D. P. Jenkins. *The electronic band structure of silicon.* Physica, 's Grav. **20**, 967—970, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Der Verf. wendet die von L. PINCHERLE (Physica **20**, 965—967, 1954) beschriebene Variationsform der Zellular-Methode auf die Berechnung der Struktur der Energiebänder von Silicium an. Für die [100]-Richtung ist die Energie als Funktion des Wellenvektors aufgetragen. Danach müßte Si ein Metall sein, bei dem sich Valenz- und Leitfähigkeitsband um etwa 2,5 [eV] überlappen. Der schwächste Punkt der Berechnung liegt in der Annahme über das Kristallpotential. Unter der Voraussetzung, daß die Struktur der Energiebänder richtig ist, nicht aber die relative Lage von Valenz- und Leitfähigkeitsband, gleichen die Ergebnisse denen von F. HERMAN (s. vorstehendes Ref.) nach der OPW-Methode gewonnenen. Abschließend vergleicht der Verf. den Rechenaufwand für die Variationsmethode mit dem Aufwand für eine punktweise Anpassung. Cirkler.

10005 P. H. Miller jr. and J. R. Johnson. *Complex index of refraction of semi-conducting surfaces.* Physica, 's Grav. **20**, 1026—1028, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Philadelphia, Pa., Univ., Randal Morgal Lab. Phys.) Für die Untersuchung von Halbleiteroberflächen durch Reflexion von polarisiertem Licht werden Formeln und Apparaturen diskutiert. Heiland.

10006 R. Keßler. *Ultrarotes Phosphoreszenzlicht aus Germanium bei tiefen Temperaturen.* Z. Naturf. **10a**, 87—88, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Köln, Univ., II. Phys. Inst.) Unter geeigneten Bedingungen vermag Ge zu phosphoreszieren und zwar unter optischer Anregung bei tiefen Temperaturen. Möglicherweise sind dabei Elektronen, die in metastabilen Zuständen „eingefroren“ wurden, Anlaß zu einer Rekombinationsstrahlung ähnlich der, wie sie während der Ladungsträgerinjektion beobachtet wurde. Güntherschulze.

10007 W. Bösenberg. *Diffusion von Antimon, Arsen und Indium in festem Germanium.* Z. Naturf. **10a**, 285—291, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Nürnberg, Süddeutsch. Apparate-Fabr., Standard Lab.) Die Diffusionskoeffizienten wurden nach folgenden Methoden gemessen: 1. An verschiedenen gezogenen pn-Übergängen wurde der Verlauf der Störstellenkonzentration aus Messungen der Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Spannung bestimmt. 2. Man dampft eine dünne Schicht eines geeigneten Metalls auf eine einkristalline Germaniumprobe. Beim Tempern entsteht nahe der Oberfläche ein pn-Übergang, der sich langsam in das Innere schiebt. Seine Lage kann nach Abschleifen der Probe mit einer aufgesetzten Sonde gemessen werden. Für den Diffusionskoeffizienten der Form $D = D_0 \exp(-Q/RT)$ wurden in der Reihenfolge Antimon, Arsen

und Indium folgende Werte gemessen: D_0 (cm^2/sec): 1,2; 2,1; 2,0. Q (kcal/Mol): 53,0; 55,3; 69,2. Q (eV): 2,3; 2,4; 3,0. Die beiden Methoden ergaben innerhalb der Fehlergrenzen gleiche Werte. Die verwendeten Störstellenkonzentrationen lagen zwischen 10^{-5} und 10^{-7} Atomprozent. Mit Kupfer verunreinigte Proben ergaben gleiche Werte wie reine Proben. Es besteht keine grob auffindbare Abhängigkeit der Diffusion von der Kristallorientierung. Bei kleinen Diffusionskoeffizienten ist die Impedanzmethode der zweiten Methode überlegen. Ihre Genauigkeit wird im wesentlichen durch den endlichen Gradienten der Störstellenkonzentration vor Beginn der eigentlichen Diffusion begrenzt.

Henker.

10008 F. L. Vogel, W. T. Read and L. C. Lovell. *Recombination of holes and electrons at lineage boundaries in germanium*. Phys. Rev. (2) **94**, 1791–1792, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An der Grenze zwischen Kristallbereichen, die in ihrer Orientierung um sehr kleine Winkel voneinander abweichen, treten Versetzungsreihen (lineage) auf. Diese wirken wie Akzeptoren mit einem nahe der Bandmitte liegenden Energieniveau und begünstigen die Rekombination. Die Rekombinationsgeschwindigkeit solcher Bereichsgrenzen wurde mit der MORTON-HAYNES-Methode gemessen. Hierbei mißt man mit einer aufgesetzten Kollektorspitze die von einem verschiebbaren Lichtspalt erzeugte Dichte der Minoritätsträger. Der Abfall der Trägerdichte beim Wegschieben des Lichtspaltes von der Spitze ist steiler, wenn der Lichtspalt in die Nähe einer Versetzungsreihe kommt oder darüber hinwegläuft. Aus der Differenz gegenüber Messung bei ungestörtem Gitter läßt sich mit Hilfe der Diffusionsgleichung die Rekombinationsgeschwindigkeit einer solchen Bereichsgrenze berechnen. Bei den gemessenen Proben lag dieser Wert zwischen $1,2 \cdot 10^3$ und $2,6 \cdot 10^3$ cm/sec .

Henker.

10009 W. C. Dash. *Oxidation of thin films of Ge and Si*. Phys. Rev. (2) **96**, 822, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Dünne Aufdampfschichten verschiedener Dicke von Ge und Si auf Glas werden der Einwirkung von O_2 ausgesetzt, der durch Diffusion durch Ag ins Vakuum eingeführt wird. Mittels der Änderung der optischen Durchlässigkeit für $\lambda = 5461 \text{Å}$ bzw. 3650Å kann die Oxydation der Schichten verfolgt werden. Eine Oxydschicht von etwa monomolekularer Dicke bildet sich außerordentlich schnell, dann geht der Oxydationsprozeß langsam vor sich. Dabei hängt die in gleichen Zeitintervallen gebildete Dicke der Oxydschicht auch von der Dicke der Aufdampfschicht ab, und zwar wächst sie mit dieser. Dies zeigt die poröse oder körnige Struktur der Schichtdicken auf, durch die die Zahl der zur Oxydation zur Verfügung stehenden Oberflächenatome mit zunehmender Dicke der Aufdampfschichten vergrößert wird.

H. Mayer.

10010 F. T. Morin, J. P. Maita, R. G. Shulman and N. B. Hannay. *Impurity levels in silicon*. Phys. Rev. (2) **96**, 833, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die Kristalle wurden aus der Schmelze gezogen, die aus DuPont-Silizium bestand, und der die zu untersuchenden Fremdstoffe zugesetzt worden waren. Zink wurde dem Silizium durch thermische Diffusion zugefügt. Aus den Messungen des HALL-Effektes in Abhängigkeit von der Temperatur wurden die folgenden Störstellenniveaus (bei Donatoren (n) relativ zum Leitfähigkeitsband, bei Akzeptoren (p) relativ zum Valenzband in eV) gemessen: B(p):0,045; Al(p):0,057; Ga(p):0,065; In(p):0,16; Au(p):0,39; Zn(p):0,092 und 0,3; P(n):0,039; As(n):0,049; Sb(n):0,039; Li(n):0,032. Die bei den Messungen verwendete Störstellendichte ist angegeben; denn es wurde gefunden, daß bei Fremdstoff-Konzentrationen über $5 \cdot 10^{15} \text{cm}^{-3}$ die Ionisierungsenergie abnahm.

Henker.

10011 A. F. Kip. *Experimental work on cyclotron resonance in semiconductors.* Physica, 's Grav. **20**, 813—817, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) In einer Probe von Ge oder Si führen die freien Ladungsträger unter dem Einfluß eines konstanten äußeren Magnetfeldes eine Kreisbewegung aus. Stimmt hierbei die LARMOR-Frequenz überein mit der Kreisfrequenz eines senkrecht zum Magnetfeld wirkenden Mikrowellenfeldes ($\lambda = 1$ cm), so nehmen die Ladungsträger aus dem elektrischen Feld Energie auf. Die Absorption erreicht dann ein Maximum, aus dem die effektiven Massen der freien Ladungsträger bestimmt werden können. Voraussetzung ist eine Stoßzeit, die größer ist als die Umlaufzeit auf der Kreisbahn. Das erfordert große chemische Reinheit des Materials und tiefe Temperatur (4°K). Eine hinreichende Konzentration von Ladungsträgern wird durch Stoßionisation von Störstellen oder durch Lichteinstrahlung erzeugt. Das Vorzeichen der Ladungsträger ergibt sich, wenn das Experiment nicht mit linear polarisierten Mikrowellen sondern in einem durch Reflexion zirkular polarisierter Wellen erzeugten Drehfeld ausgeführt wird. Heiland.

10012 H. Fritzsche and K. Lark-Horovitz. *The electrical properties of germanium semiconductors at low temperatures.* Physica, 's Grav. **20**, 834—844, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Lafayette, Ind., USA., Purdue Univ., Phys. Dep.) Von HUNG und GLIESMANN beobachtete Tieftemperatur-Anomalien des HALL-Effektes und des elektrischen Widerstandes wurden erneut untersucht an n- und p-Germaniumkristallen verschiedener Ladungsträgerkonzentrationen. Durch geeignete Versuchsbedingungen werden elektrische Feldeffekte ausgeschlossen und der Einfluß von Kontakten und Oberflächen untersucht und abgeschätzt. Im gleichen Temperaturbereich, in dem die Anomalien von HALL-Effekt (scharfes Maximum) und Widerstand (Änderung des Anstieges von $\log \rho(1/T) \rho$) auftreten, nimmt das magnetische Widerstandsverhältnis $\Delta\rho/\rho_H$ stark ab mit abnehmender Temperatur während es vorher nur wenig temperaturabhängig ist. Aus der Diskussion der Ergebnisse geht hervor, daß diese Erscheinungen beschrieben werden können mit Hilfe eines Halbleitermodelles, bei dem die Leitung in 2 Bändern erfolgt, in dem Leitfähigkeitsband bzw. dem Valenzband bei p-Typ- und in einem Band mit sehr kleiner Beweglichkeit. Die starke Zunahme dieser Beweglichkeit mit zunehmendem Gehalt an Verunreinigungen (Dotierungsmaterial) führt zu der Annahme, daß Leitung in einem „Störstellenband“ vorliegt. Cirkler.

10013 J. Bardeen and S. R. Morrison. *Surface barriers and surface conductance.* Physica, 's Grav. **20**, 873—884, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Urbana, Ill., Univ.) Die Wirkung einer Raumbeladungsschicht an der freien Oberfläche eines Halbleiters wird diskutiert in Hinblick auf Austrittsarbeit und Kontaktpotential, Änderung des Kontaktpotentials bei Bestrahlung mit Licht, chemische Reaktionen, Adsorption, Oberflächenrekombination, Photoleitfähigkeit, Oberflächenleitung. Zugleich wird über Messungen der Oberflächenleitung an Germanium bei Einwirkung von Sauerstoff berichtet. Auch Photoleitung, Änderung des Kontaktpotentials bei Lichteinstrahlung und Einfluß eines äußeren elektrostatischen Feldes auf die Oberflächenleitung wurden untersucht. Heiland.

10014 W. H. Brattain and C. G. B. Garrett. *Surface properties of semiconductors.* Physica, 's Grav. **20**, 885—892, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Potentialmessungen an Germanium-Elektrolyt-Systemen mit Variation des Stromes und der Lichtbestrahlung der Germaniumoberfläche ergaben je nach Polung einen Zusammenhang zwischen dem Potential und der Elektronen- bzw. Löcherdichte in der Germaniumoberfläche. Zur Deutung werden allgemeine theoretische Vorstellungen für eine p-n-Verbindung entwickelt, deren eine Seite durch das Halbleiterinnere mit konstanten Eigenschaften gegeben ist, während die andere Seite durch die Oberfläche gebildet wird und je nach der Na-

tur der adsorbierten Stoffe vom extremen n-Leiter bis zum extremen p-Leiter variieren kann. In ähnlicher Weise werden frühere Beobachtungen an Germanium — Gas — Grenzflächen diskutiert. Heiland.

10015 P. C. Banbury and J. Houghton. *The variation of point contact injection ratio with emitter current.* Physica, 's Grav. **20**, 1050—1053, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Sowohl theoretisch als auch experimentell (n-Ge) ergibt sich, daß mit wachsendem Emittierstrom der Gehaltsfaktor (Strom der Minoritätsträger/Gesamtstrom) absinkt. Heiland.

10016 P. C. Banbury and J. Houghton. *Measurements of injection ratio of point contacts on germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 17—21, 1955, Nr. 1 (Nr. 421B). (1. Jan.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Die Verf. berichteten über Messungen des Injektionsverhältnisses γ (Defektelektronenstrom/Gesamtstrom) an verschiedenen n-Germanium-Proben. Im untersuchten Bereich erweist sich γ als praktisch unabhängig von der Art des Kontaktes, dem Kontaktdruck und der Trägerkonzentration im Germanium. In allen Fällen nimmt γ ab mit steigendem Emittierstrom (0,5 — 30 mA). Außerdem wird eine leichte Abnahme von γ mit zunehmender Feuchtigkeit der umgebenden Luft beobachtet. Cirkler.

10017 R. K. Mueller. *Potential barriers in low angle grain boundaries.* Physica, 's Grav. **20**, 1053—1058, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass. Airforce Cambr. Res. Center.) Die Korngrenzen im n-Germanium stellen gewöhnlich für den elektrischen Strom in beiden Richtungen einen hohen Widerstand dar. Erst bei einer bestimmten Spannung erfolgt ein elektrischer Durchschlag. Dieses Verhalten kann durch Oberflächenzustände beschrieben werden, wobei der Durchschlag entweder als Sättigung der Oberflächenzustände oder durch einen ZENER- oder Lawineneffekt zu erklären ist. Für den Fall kleiner Winkel zwischen den Grenzflächen ist keine Oberflächenladung, sondern eine periodische Anordnung von Ladungen anzunehmen. Unter diesen Bedingungen wird versucht die Struktur der Potentialschranke und die Bedingungen für den Durchschlag zu berechnen. G. Bauer.

10018 G. G. E. Low. *Modulation of the surface conductance of germanium and silicon by external electric fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 10—16, 1955, Nr. 1 (Nr. 421B). (1. Jan.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Der Verf. beschreibt eine Methode, die die Untersuchung der Modulation der Oberflächenkonduktanz durch kapazitativ angelegte elektrische Felder an Einkristallen ermöglicht. Meßergebnisse für n- und p-Germanium mit geätzten und sandgestrahlten Oberflächen und für p-Silicium werden angegeben. Die beobachteten Änderungen der Konduktanz und ihre Zeit-Abhängigkeit liefern Aussagen über den Potentialverlauf an der Oberfläche, der für freie Germaniumoberflächen und Germanium in Kontakt mit Glimmer unterschiedlich ist, sowie über Relaxationserscheinungen, die mit der Abweichung vom elektronischen und ionischen Gleichgewicht verbunden sind. Cirkler.

10019 J. B. Arthur, W. Bardsley, M. A. C. S. Brown and A. F. Gibson. *Carrier extraction in germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 43—50, 1955, Nr. 1 (Nr. 421B). (1. Jan.) (Great Malvern, Wores, Radar Res. Est.) Es ist bekannt, daß die Ladungsträgerdichte in einem Germaniumkristall vergrößert werden kann durch Trägerinjektion von einem gleichrichtenden Kontakt. Hier wird gezeigt, daß große Änderungen der Trägerkonzentration in nahezu eigenleitendem Ge (schwache n-Dotierung) durch den umgekehrten Vorgang, nämlich Extraktion, erzielt werden können. Diese Technik ermöglicht die Durchführung einiger neuer Experimente. So liefert z. B. die Untersuchung der Extraktion mit pulsierten Feldern Aussagen über die Driftbeweglichkeit der Ladungsträger in eigenleitendem Ge. Cirkler.

10020 J. B. Arthur, W. Bardsley, A. F. Gibson and C. A. Hogarth. *On the measurement of minority carrier lifetime in n-type silicon.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 121–129, 1955, Nr. 3. (März.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) In den vergangenen Jahren ist eine Reihe von Methoden entwickelt worden zur Bestimmung der Lebensdauer der Minoritätsträger in Halbleitern. Für Germanium stimmen die aus ihnen resultierenden Ergebnisse gut miteinander überein, während sie für andere Halbleiter — vor allem Silicium — stark voneinander abweichen. Die Autoren bestimmen die Minoritätsträger-Lebensdauer in einem n-Siliciumkristall aus (a) der Driftbeweglichkeit, (b) dem Abklingen der Photoleitfähigkeit, (c) dem Emitterwirkungsgrad, (d) der Diffusionslänge nach der Methode des wandernden Lichtfleckes (travelling light spot). Sie diskutieren die Abweichungen der Ergebnisse voneinander, die Ursache dieser Abweichungen sowie die Wahl geeigneter Bedingungen, unter denen die Ergebnisse (aus drei Methoden) miteinander übereinstimmen. Es wird betont, daß ohne Kritik vom Germanium auf andere Halbleiter übertragene Meßmethoden zu falschen Schlüssen führen können. Cirkler.

10021 H. K. Henisch and W. N. Reynolds. *Surface recombination in germanium in the presence of strong electric fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 353–356, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B). (1. Juni.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) An Germanium-Einkristallen werden normal zur Oberfläche starke elektrische Felder angelegt. Sie beeinflussen deutlich die Oberflächenkombinationsgeschwindigkeit von injizierten Minderheitsträgern. Die Änderung der Rekombinationsgeschwindigkeit erfolgt für n-leitendes und p-leitendes Material in gleichem Sinne. Und zwar zeigen die Versuchsergebnisse ein Anwachsen der Rekombinationsgeschwindigkeit mit Zunahme der angelegten Spannung bei verschiedenen Temperaturen. Ein theoretisches Modell für diese Asymmetrie wird diskutiert.

F. W. Seemann.

10022 Wataru Sasaki and Mituko Kuno. *On the effective mass of the conduction electron in germanium.* J. phys. Soc. Japan **8**, 791–792, 1953, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Aus Messungen der Thermospannung und des HALL-Effektes an n-leitenden Germanium-Proben wird die effektive Masse des Leitungselektrons berechnet. Die Ergebnisse sind für Proben großer und kleiner elektrischer Leitfähigkeit verschieden, auch stimmen sie mit Abschätzungen anderer Autoren nicht überein. Es wird angenommen, daß die verwendeten Formeln der komplizierten Struktur des Leitfähigkeitsbandes nicht gerecht werden.

G. Bauer.

10023 A. H. Mitchell and C. Kittel. *Donor and acceptor ionization energies in silicon and germanium.* Phys. Rev. (2) **98**, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

10024 Kathryn A. McCarthy and Stanley S. Ballard. *Thermal conductivity of germanium at ambient temperatures.* Phys. Rev. (2) **98**, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Schön.

10025 E. H. Putley. *The Hall coefficient, electrical conductivity and magneto-resistance effect of lead sulphide, selenide and telluride.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 22–34, 1955, Nr. 1 (Nr. 421B). (1. Jan.) (Gt. Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) HALL-Koeffizient und elektrische Leitfähigkeit von einkristallinem PbS, PbSe und PbTe sowie von natürlichem PbS und PbSe werden bestimmt zwischen 77° und 1000° K. Einige der Messungen werden ebenfalls bei 20° K durchgeführt. Für eine Anzahl von Proben wird die magnetischen Widerstandsänderung bei verschiedenen Temperaturen zwischen 20° und 300° K gemessen. Bei hohen Temperaturen sind alle Proben eigenhalbleitend. Das Verhalten im Störstellen-Halbleitungsbereich, die Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit und bei hohen Tempera-

turen festgestellte irreversible Effekte werden diskutiert. Das Verhalten aller betrachteten Effekte kann mit Hilfe des üblichen Halbleiter-Modells erklärt werden.

Cirkler.

10026 E. H. Putley. *Thermoelectric and galvanomagnetic effects in lead selenide and telluride.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 35—42, 1955, Nr. 1 (Nr. 421B). (1. Jan.) (Gt. Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Der Verf. beschreibt Messungen der Thermospannung, des PELTIER-, NERNST-, ETTINGSHAUSEN- und RIGHI-LE-DUX-Effektes. Es wird gezeigt, daß das Verhalten dieser Effekte im Einklang steht mit den Voraussagen aus der üblichen Halbleitertheorie. Gute Übereinstimmung wird erreicht zwischen den gemessenen und den aus HALL-Koeffizienten und Leitfähigkeit der Proben berechneten galvanomagnetischen Koeffizienten. Aus der Größe des PELTIER-Koeffizienten wird die Wärmeleitfähigkeit abgeschätzt. Aus einem Vergleich der gemessenen und berechneten Werte der Thermospannung kann die Größe der effektiven Masse der Ladungsträger in PbSe ermittelt werden.

Cirkler.

10027 R. G. Breckenridge, R. F. Blunt, W. R. Hosler, H. P. R. Frederikse, J. H. Becker and W. Oshinsky. *On the intermetallic compounds indium antimonide, gallium antimonide, and aluminium antimonide.* Physica, 's Grav. **20**, 1073—1076, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Leitfähigkeit und HALL-Effekt wurden gemessen von der Temperatur des flüssigen Stickstoffs bis nahe an den Schmelzpunkt. Optische Absorptionsmessungen wurden durchgeführt bei Helium-, Stickstoff- und Zimmertemperatur. InSb zeichnet sich durch hohe Elektronenbeweglichkeit aus (μ_n ($T = 300^\circ\text{K}$) = $2 \cdot 10^4$ cm²/Volt sec.). AlSb zeigt für p- und n-Material ein verschiedenes Absorptionsspektrum, nämlich eine Bande bei 1,5 bzw. 4 μ .

Heiland.

10028 I. G. Austin and D. R. McClymont. *The interpretation of Hall effect, conductivity and infra-red measurements in indium antimonide.* Physica, 's Grav. **20**, 1077—1083, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Wembley, Gen. Elect. Comp. Ltd.) Leitfähigkeit und HALL-Effekt wurden von 130 bis 700°K gemessen, die Durchlässigkeit in der Umgebung der Absorptionskante von 130 bis 460°K. Die Beweglichkeit der Elektronen ist sehr viel größer als die der Löcher (20:1). Daher ergeben sich bei den erreichten Temperaturen für verschiedenen dotierte Proben noch keine gemeinsamen Kurven im Eigenleitungsgebiet. Die Breite E der verbotenen Zone wird für $T = 0^\circ\text{K}$ mit 0,26 eV für $T = 293^\circ\text{K}$ mit 0,18 eV angegeben. Aus den optischen Messungen folgt $\frac{\partial E}{\partial T} = -2,6 \cdot 10^{-4}$ eV/Grad.

Heiland.

10029 R. Barrie, F. A. Cunnell, J. T. Edmond and I. M. Ross. *Some properties of gallium arsenide.* Physica, 's Grav. **20**, 1087—1090, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Baldock, Herts., Roy. Naval Sci. Serv.) Durch Erhitzen der Elemente im Quarzrohr hergestellte polykristalline Proben enthalten einkristalline Körner von etwa 5 mm Seitenlänge. Messungen von Leitfähigkeit, HALL-Effekt und Thermokraft lassen auf einen entarteten n-Leiter schließen. Eigenleitung konnte nicht beobachtet werden, da sich das Material oberhalb 400°C zersetzt. Weiterhin wurden Durchlässigkeit und Reflexionsvermögen gemessen ($\Delta E \approx 1,35$ eV). Die Photoleitung zeigt ein Maximum bei 0,96 μ .

Heiland.

10030 W. W. Seanlon and R. F. Brebrick. *The preparation and electrical properties of lead sulfide crystals.* Physica, 's Grav. **20**, 1090—1092, 1954, Nr. 11. (Nov.) (White Osk, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Auf Grund thermodynamischer Überlegungen werden ausgehend von der GIBBS'schen Phasenregel elektrische Messungen am Bleisulfid für Gleichgewichtszustände zwischen Kristall- und Dampf-Phase ausgeführt. Durch Variation des Schwefeldampfdruckes und der Temperatur (bis zu 550°C) konnte sowohl n-Leitung wie p-Leitung erzeugt und

die Grenze beider Bezirke durch Gleichrichtung, Thermospannung oder Photoeffekt nachgewiesen werden. Aus der Wanderungsgeschwindigkeit der Grenz-zonen wird die Diffusionskonstante berechnet. Außerdem wurden Messungen der HALL-Konstante und der elektrischen Leitfähigkeit, auch bei tiefen Temperaturen (bis -190°C), durchgeführt.

G. Bauer.

10031 J. Appel und G. Lautz. *Über einige elektrische Eigenschaften der halbleitenden Tellurverbindungen In_2Te_3 , CdTe und Ag_2Te .* Physica, 's Grav. **20**, 1110 bis 1114, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Braunschweig, T. H., Inst. tech. Phys.) Messung der Leitfähigkeit und teilweise auch der HALL-Konstanten und beider magnetischer Widerstandsänderungen in einem weiten Bereich von tiefen Temperaturen bis zum Schmelzpunkt. Für In_2Te_3 wurden zwei Temperaturbereiche der Leitfähigkeit mit Aktivierungsenergien ΔE von 0,84 — 1,02 und 2,3 — 2,5 eV unterschieden, die auf Stör- und Eigenleitung hindeuten. Komplizierteres Verhalten zeigte CdTe mit vier ΔE -Bereichen, wobei auffallenderweise das kleinste $\Delta E = 0,67$ erst bei höheren Temperaturen auftrat. Möglicherweise liegt eine chemische Änderung vor. Die Leitfähigkeit fast aller Ag_2Te -Proben war bei tiefen Temperaturen mit etwa $10^3 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ nahezu konstant, bei der bekannten Umwandlungstemperatur von 150°C erfolgte ein scharfer Abfall, verbunden mit einer Verkleinerung auch der HALL-Konstanten. Die bei Zimmertemperatur mit $4000 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ große HALL-Beweglichkeit kann zusammen mit der großen transversalen magnetischen Widerstandsänderung durch überwiegend kovalente Bindung zwischen den Partnern erklärt werden. Oberhalb des Umwandlungspunktes war die Leitfähigkeitszunahme exponentiell mit $1/T$, was durch die T-Abhängigkeit der Beweglichkeit von Silberionen mit kleiner Aktivierungsenergie verständlich ist.

Mette.

10032 H. Welker. *Neuere Untersuchungen der Halbleitereigenschaften von III-V-Verbindungen.* Scientia Electrica **1**, 152—164, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke.) Kolloquiumsreferat des Verf. über eigene Veröffentlichungen, Arbeiten anderer Autoren und neuere Ausblicke über Leitfähigkeits- und HALL-Messungen an InSb, InAs, InP und GaAs. Aus den hohen Elektronenbeweglichkeiten der III-V-Verbindungen folgen für die technische Anwendung wichtige Transistoreigenschaften und galvanomagnetische Effekte. So wird auf die Verwendung von InSb als HALL-Generator hingewiesen und über die Eignung von InP und GaAs für Transistoren und Dioden mit — wegen des größeren Bandabstandes — günstigeren thermischen Eigenschaften als Ge berichtet.

Mette.

10033 M. Silver, R. S. Witte and F. McCaffrey. *Rectification in thin films of PbS.* Phys. Rev. (2) **98**, 270—271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Nav. Ordn. Test Stat.)

Schön.

10034 Gerhard Helwig und Hans König. *Über die Herstellung von lichtempfindlichen Cadmiumsulfidschichten durch Kathodenzerstäubung.* Z. angew. Phys. **7**, 323—325, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) Es wird über Versuche berichtet, durch Kathodenzerstäubung von Cadmium in Schwefelwasserstoff-Edelgasgemischen lichtempfindliche CdS-Schichten herzustellen. Die Versuchsanordnung, die durch eine Skizze illustriert ist, wird beschrieben. Die Bestäubungsversuche wurden bei einem Strom von 60 mA (etwa 1 mA/cm^2 Kathodenfläche) und bei einem Druck von 10^{-2} bis 10^{-1} Torr in etwa 15 min durchgeführt. Als Schichtträger wurden Glasplatten benutzt, die auf den die Anode bildenden Boden der Bestäubungskammer gelegt wurden. Um die Bildung von überschüssigem Schwefel bei der Bestäubung zu vermeiden, wurde der Schwefelwasserstoff mit Argon verdünnt. Durch Erhitzen der so gewonnenen CdS-Schichten auf Luft konnte die Haftfestigkeit und lichtelektrische Empfindlichkeit verbessert werden. Die maximale Empfindlichkeit wird bei 600°C erreicht. An solchen nicht

aktivierten Schichten wurden bei 1000 Lux Beleuchtungsstärke (bei einem Dunkelstrom von $0,06 \mu\text{A}$) eine Widerstandsabnahme von 4 bis 5 Zehnerpotenzen beobachtet. Überlastung führte zu bleibender Erhöhung des Dunkelstromes. Durch kurzzeitiges Tempern bei 600°C nahmen die Schichten ihre ursprünglichen Werte wieder an. Durch Anwendung von Kammelektroden ließen sich Hellströme (bei 1000 Lux) von 10–20 mA erzielen (bei Dunkelströmen von $1 \cdot 2 \mu\text{A}$).

Dehoust.

10035 Joan Gottesman and W. F. C. Ferguson. *Optical properties of thin films of cadmium sulfide.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 368–370, 1954, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., New York Univ., Dep. Phys.) CdS-Schichten von 1200 bis 6000 \AA Dicke (interferometrisch bestimmt) werden bei $\sim 10^{-4}$ Torr aufgedampft und der Reflexionsgrad im Bereich $\lambda = 4000$ bis 7500 \AA gemessenen, also innerhalb und außerhalb des Absorptionsgebietes des kristallinen CdS ($\lambda < 5200 \text{ \AA}$). Unter bestimmten Voraussetzungen wird auf Brechungsindex und Extinktionskoeffizient geschlossen und die Abhängigkeit der Werte von Aufdampfgeschwindigkeit, Durchoxydation und Alterung diskutiert.

Elbel.

10036 R. A. Smith. *The electronic and optical properties of the lead sulphide group of semi-conductors.* Physica, 's Grav. **20**, 910–929, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Malvern, Radar Res. Est.) In einem zusammenfassenden Bericht werden für PbS, PbTe und PbSe die Methoden zur Bestimmung des Bandabstandes und der Beweglichkeiten der Ladungsträger besprochen und die Ergebnisse diskutiert. Auch die Messungen der Lebensdauer werden behandelt und ein Vergleich der Photoleitung in Einkristallen mit der in dünnen polykristallinen Schichten vorgenommen.

Heiland.

10037 David B. Medved. *Photoconductivity and photodesorption in zinc oxide.* Phys. Rev. (2) **98**, 237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.)

10038 C. H. Hayn and Vincent P. Jacobsmeyer. *Photoconductivity of pyrolytic layers of boron.* Phys. Rev. (2) **98**, 237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Louis Univ.)

10039 Jerome Rothstein. *Order-disorder and ionic conductivity in Ag_3HgI_4 .* Phys. Rev. (2) **98**, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Signal Corps Eng. Lab.)

Schön.

10040 A. G. Chynoweth and W. G. Schneider. *The photoconductivity of anthracene.* I. J. chem. Phys. **22**, 1021–1028, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Lab.) Anthracenkristalle werden bei Belichtung im Spektralgebiet ihrer Grundgitterabsorption photoleitend. Der Photostrom wird im Vakuum in Abhängigkeit von der Zeit gemessen. Bei Bestrahlungsbeginn erreicht er sehr schnell ein Maximum um dann innerhalb einiger Sekunden einem niedrigeren stationären Wert zuzustreben. Das Anfangsmaximum ist der Feldstärke und der Lichtintensität proportional. Aus der Abhängigkeit des Photostromes von der Richtung des Feldes, wenn dieses der Lichtrichtung parallel bzw. antiparallel ist, wird geschlossen, daß die Majoritätsträger Löcher sind. Aus der Temperaturabhängigkeit des Photostroms wird auf exponentiellen Abfall der Haftstellendichte für Löcher mit dem Abstand vom Valenzband geschlossen. Das Energiebänder Schema wird als anwendbar gefunden, doch müssen starke Potentialschwankungen im Kristall im WANNIERSchen Sinne (Phys. Rev. **76**, 430, 1949) angenommen werden.

P. Brauer.

10041 A. G. Chynoweth. *The effect of oxygen on the photoconductivity of anthracene.* II. J. chem. Phys. **22**, 1029–1032, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Lab.) Der Photostrom in kristallinem Anthracen vergrößert sich, wenn in Sauer-

stoffatmosphäre statt in Vakuum gemessen wird. Stickstoff oder Edelgase sind ohne Einfluß. Der Effekt ist reversibel. Da er nur bei gemeinsamer Einwirkung von Licht und Sauerstoff eintritt, wird auf Photooxydation von Anthrazen (D. DUFRAISSE und Mitarb., Bull. Soc. Chim. France 6, 422, 1939; E. J. BOWEN Chemical Aspects of Light, London 1946) geschlossen. Wahrscheinlich hängt die Änderung der Photoleitung zusammen mit der früher beobachteten Fluoreszenzlöschung (J. WEISS und H. WEIL-MALHERBE, J. Chem. Soc. Lond. 1944, 541; J. WEISS, Nature 152, 176, 1943; J. A. MÜLLER und C. A. BAUMANN, J. Amer. chem. Soc. 65, 1540, 1943). Das „Oxyd“ ist instabil und dissoziiert im Dunkeln. Es lassen sich zwei Reaktionsstufen unterscheiden: ein sehr instabiles intermediäres Produkt, das sich sehr schnell bildet und ein sich langsam bildendes Endprodukt. Letzteres wird wahrscheinlich durch eine Sauerstoffbrücke zwischen den 9-, 10-Kohlenstoffatomen der Anthracenmolekel gebildet. Offenbar wird die Änderung der Photoleitung nur durch eine Änderung der Lebensdauer der Löcher verursacht, deren Wiedervereinigungsrate an der Oberfläche durch die Photooxydation herabgesetzt wird. Bei dem intermediären Oxyd geschieht das in stärkerem Maße als bei dem Endprodukt.

P. Brauer.

10042 G. J. Goldsmith and D. E. Hill. *Photoconductivity in para-terphenyl single crystals*. Phys. Rev. (2) 98, 238, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

10043 D. E. Hill and G. J. Goldsmith. *Dark conduction in para-terphenyl single crystals*. Phys. Rev. (2) 98, 238, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

Schön.

10044 Hans-L. Rath. *Kapazitätsmessungen an legierten Germanium-Indium-Gleichrichtern*. Naturwissenschaften 41, 161—162, 1954, Nr. 7. (Apr.) (AEG-Lab. Belecke.) Der Verf. mißt die Kapazität von Sperrschichten an Germanium-Indium-Gleichrichtern mit Wechselspannung von 10 mV bei der Frequenz 75 kHz, wobei in Sperrrichtung eine Gleichstrom-Vorspannung von einigen Zehntel Volt bis etwa 100 Volt an die Sperrschicht angelegt ist. Die gemessene Kapazität ist mit dieser Vorspannung durch ein einfaches Gesetz von der Form $1/C^2 = \alpha(U + U_0)$ verknüpft. Aus den Meßergebnissen läßt sich die Konstante α ermitteln, aus der nach der Gleichrichtertheorie die Störstellendichte N_c errechnet werden kann. Die aus Leitfähigkeitsmessungen an den Germaniumproben hergeleitete Störstellendichte N_c stimmt innerhalb geringer Streuungen mit dem nach obigen Verfahren ermittelten Werte N_c überein.

Hoyer.

10045 J. J. Suran. *Double base expands diode applications*. Electronics 28, 1955, Nr. 2, S. 198—202. (März.) (Syracuse, N. Y., Gen. Elect. Co., Electron. Lab.) Eine p-n-Diode mit zwei Basis-Anschlüssen ähnelt in ihrem Verhalten einem Thyatron und wirkt bei geeigneter Vorspannung als Widerstand mit negativer Kennlinie. Nach einer Beschreibung der Kennlinienfelder werden die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten u. a. in Oszillatorkreisen für harmonische und Relaxationsschwingungen, Relaisschaltungen, Addierkreise und Flip-Flops diskutiert.

Herbeck.

10046 E. Kettel und G. Meyer-Brötz. *Die Frequenzabhängigkeit der Vierpolparameter eines Transistors*. Telefunkenztg. 27, 237—245, 1954, Nr. 106. (Dez.) Die aus der Theorie der Basisschicht folgenden Frequenzabhängigkeiten der vier Vierpolparameter werden durch normierte Ortskurven in Abhängigkeit von einer normierten Frequenz dargestellt. Diese Theorie beschreibt jedoch das tatsächliche Hochfrequenzverhalten keineswegs. Man muß das theoretische Ersatzbild durch einen ohmschen Basiswiderstand und durch einen parallel zu den Kollektorklemmen liegenden Leitwert ergänzen. Etwa bis zur halben Grenzfrequenz kann

der Transistor durch ein vereinfachtes Ersatzbild angenähert werden. Die für ein Beispiel berechneten und gemessenen Vierpolparameter zeigen eine befriedigende Übereinstimmung. Henker.

10047 E. Kettel. *Hochfrequenzverstärkung mit Transistoren.* Telefunkenztg. **27**, 245—251, 1954, Nr. 106. (Dez.) Mit Hilfe frequenzabhängiger Vierpolgrößen des Transistors (Eingangskurzschlußwiderstand, Spannungsrückwirkung, Ausgangs-leerlaufleitwert und Kurzschlußstromverstärkung) wird sein Verhalten in einer abgestimmten Hochfrequenzverstärkerstufe behandelt. Die Rückwirkung über den Transistor macht die Neutralisation einer solchen Verstärkerstufe notwendig. Bei hohen Frequenzen fällt die Stufenverstärkung unter dem Einfluß von Basiswiderstand und Kollektorsperrschichtkapazität viel stärker ab als die Kurzschlußstromverstärkung. Da die Sperrschichtkapazität von der Kollektorgleichspannung abhängt, kann eine Änderung der Betriebsspannung zur Störung der Neutralisation führen. Die Stufenverstärkung wächst mit abnehmendem Kollektorgleichstrom und zunehmender Kollektorgleichspannung. Henker.

10048 W. M. Webster. *A comparison of analogous semiconductor and gaseous electronics devices.* Advanc. Electron. **6**, 257—294, 1954. (Princeton, N. J., RCA Lab.) Obgleich als Verstärker der Transistor gewöhnlich als Ersatz für Vakuumröhren angesehen wird, ähnelt er doch in seinem Leitungsmechanismus, der Größe seiner Arbeitsdaten und seinem Verwendungszweck nach mehr einer Gasröhre. Entsprechendes gilt für Dioden. Der Verf. führt bis in Einzelheiten die Möglichkeiten und Grenzen der Analogie von Flächentransistoren und -dioden mit gasgefüllten Gleichrichtern, Thyatronen und Plasmatronen aus und vergleicht einige RCA- und andere Halbleiter-Bauelemente mit der jeweils nächstäquivalenten Gasröhre. Es folgt eine Diskussion der Entwicklungsmöglichkeiten von Ge- und Si-Dioden und -Transistoren mit einer theoretischen Voraussage der optimal erreichbaren Spannungen, Stromdichten und Verlustleistungen, die mit den Werten von Gasröhren vergleichbar sein sollten. Mette.

10049 R. L. Pritchard. *Frequency variations of junction-transistor parameters.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **42**, 786—799, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, N. Y., Genl. Elect. Res. Lab., Commnicat. Res. Sec.) Ausgehend von SHOCKLEYS Rechnungen werden die Frequenzabhängigkeiten der vier Wechselstrom-Parameter eines Transistors berechnet. Dabei wird die Spannungsabhängigkeit der Raumladungszone am pn-Übergang berücksichtigt. Die relativ komplizierten Formeln lassen sich vereinfachen, wenn man die Emitterergiebigkeit unabhängig von der Frequenz gleich Eins setzt. Bei legierten Transistoren ist diese Annahme weitgehend erfüllt. Mit den abgeleiteten Formeln kann man die experimentell beobachtete Frequenzabhängigkeit des Leerlauf-Kollektor-Scheinleitwertes eines legierten pnp-Transistors erklären. Die Frequenzabhängigkeit des Stromverstärkungsfaktors und der Parameter h_{11} und h_{12} werden ausführlich diskutiert. Die Stromverstärkung ändert sich nach einer $1/\cosh$ -Funktion. Bei großem Basis-Ausbreitungs-Widerstand ist die Frequenzabhängigkeit stärker. Zur numerischen Auswertung sind Kurven für die vier Parameter in Abhängigkeit von einer normierten Frequenz angegeben. Im zweiten Abschnitt wird ausgehend von SHOCKLEYS und EARLYS Berechnungen, das Strom-Spannungs-Verhalten eines linearen Flächentransistors abgeleitet. Verschiedene, dem Transistor weitgehend angepaßte Ersatzschaltbilder werden angegeben. Henker.

10050 R. L. Pritchard. *Effect of base-contact overlap and parasitic capacities on small-signal parameters of junction transistors.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **43**, 38—40, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Wird der Basiskontakt bei einem gezogenen Transistor aufgelegt, so greift das Legierungsgebiet in den Emitter oder Kollektor oder in beide Gebiete über. Hierdurch ent-

stehen zwischen diesen Gebieten zusätzliche Kapazitäten. Dabei können z. B. zwischen Emitter und Basis spezifische Kapazitätswerte von 6 nF/mm^2 auftreten. Die Einflüsse dieser Kapazitäten auf den Transistor bei Basisschaltung und bei Emitterschaltung werden beschrieben. Typische experimentelle Meßergebnisse, die den Einfluß auf die Stromverstärkung in Basisschaltung und die Spannungsrückwirkung h_{12} in Emitterschaltung zeigen, sind angegeben. Streukapazitäten zwischen den Anschlüssen, z. B. hervorgerufen durch das Transistorgehäuse, haben den gleichen Einfluß. Henker.

10051 M. Kikuchi. *Mechanisms underlying the current amplification in A-type transistors.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 140—149, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zsfg. S. 155.) Zur Erklärung der Tatsache, daß in Spitzentransistoren Stromverstärkungen > 1 möglich sind, daß also für jedes Defektelektron, das zum Kollektor wandert, mehrere (bis zu 10) Elektronen emittiert werden, sind von SHOCKLEY (s. diese Ber. **30**, 699, 1951) zwei Theorien vorgeschlagen worden, die Fänger-Theorie (trap theory) und die nach der Form der Potentialschwelle benannte Haken-Theorie (hook theory). Beide Theorien werden eingehend an Hand von inzwischen veröffentlichten Arbeiten diskutiert, die zeigen, daß bald eine, bald die andere Theorie experimentell gestützt wird. Mette.

10052 W. Ehrenberg and Chi Shi Lang. *Probing of barrier layers with an electron beam.* Physica, 's Grav. **20**, 1137—1138, 1954, Nr. 11. (Nov.) (London, Univ., Birkbeck Coll., Dep. Phys.) Photoelemente, die mit Selen oder anderen Halbleitern arbeiten, liefern bei Bestrahlung mit Elektronen eine Spannung und einen entsprechenden Strom im Außenkreis. Bezieht man diesen Strom auf den bestrahlenden Elektronenstrom, so erhält man die Stromverstärkung. Bei Variation der Beschleunigungsspannung (10—50 kV) durchläuft die Verstärkung ein Maximum (ca. 500). Die aus Kapazitätssmessungen berechnete Dicke der Sperrschicht (einige 10^{-5} cm) ist wesentlich kleiner als die Tiefe, in der die Strahlelektronen die meiste Energie abgeben. Als Erklärung dieser Diskrepanz wird angeführt, daß entweder eine Diffusion von Ladungsträgern stattfindet, oder aber die Sperrschicht erst in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche beginnt. Heiland.

10053 A. F. Gibson. *Lead sulphide rectifier photocells.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 214—216, 1952, Nr. 3 (Nr. 387B). (1. März.) (Great Malvern Wores., Telecom. Res. Est., Phys. Dep.) Kurze Mitteilung über Untersuchungen an Bleisulfid-Gleichrichter-Photozellen. Die Arbeit bezieht sich auf eine vorausgehende Veröffentlichung des Verf. (s. diese Ber. S. 1535), die sich mit den gleichen Effekten am Bleitellurid befaßt. Im einzelnen werden das Ergebnis einer Rechnung über eine in die einschlägige Theorie eingehende Konstante sowie Messungen über die räumliche Empfindlichkeitsverteilung in der Umgebung einer Kontaktstelle angegeben. G. Bauer.

10054 H. Falkenhagen und G. Kelby. *Zur Theorie konzentrierterer starker Elektrolyte.* Z. Elektrochem. **56**, 834—836, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Rostock, Univ., Inst. Theor. Phys.) Nach einer von den Verff. weiterentwickelten Theorie wurden Formeln für die Leitfähigkeit und die Dielektrizitätskonstante starker 1-1wertiger Elektrolyte berechnet unter Berücksichtigung des endlichen Ionenradius und einer neuen Verteilungsfunktion, welche die Hydratation der Ionen mitberücksichtigt. In der vorliegenden Arbeit werden die Formeln für die Leitfähigkeit im stationären und nichtstationären Fall angegeben und ein Beispiel (CsCl) durchgerechnet, wobei sich eine gute Übereinstimmung der Theorie mit dem Experiment ergibt. — Die Formeln für die Dielektrizitätskonstante und die Viskosität starker Elektrolyte lassen ebenfalls den Einfluß des Ionenradius und der Verteilungsfunktion erkennen, ihre Anwendung ergibt jedoch nur eine mangelhafte Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen, wie es an einem Kurvenbeispiel

(Viskosität von KCl) gezeigt wird. Ursache für die Abweichungen sind vermutlich zusätzliche Effekte, die bei wachsender Konzentration mehr und mehr überwiegen. Die Erniedrigung der DK mit zunehmender Konzentration wird darauf zurückgeführt, daß die Dipole des Lösungsmittels durch die anwesenden Ladungen der Ionen in ihrer Ausrichtung behindert werden.

Bender.

10055 M. Breiter, C. A. Knorr und R. Meggle. *Messungen im Bereiche des anodischen Grenzstromes an Edelmetallelektroden.* Z. Elektrochem. **59**, 153—159, 1955, Nr. 3. (20. Apr.) (München, T. H., Inst. Phys. Chem., Elektrochem.) In einem dreiteiligen Glasgefäß wurden in 2n H₂SO₄ bei kleinen kathodischen und anodischen Stromdichten Stromspannungskurven an glatten, aktivierten Elektroden aus Pt, Rh, Ir und Au aufgenommen. Bei den Pt-Metallen ist der anodische Grenzstrom stark von der Intensität der H₂-Bespülung abhängig und nahezu gleich dem durch die Neigung der Kurve durch den Nullpunkt gegebenen Wert $i_0 = RT/2F (di/d\eta)_{i=0}$. An Au ist der Grenzstrom um etwa eine Zehnerpotenz kleiner und rühr-unabhängig. Bei der Verfolgung der Kurven bis zu Überspannungswerten von 1,7 eV, sinkt bei den Pt-Metallen bei etwa 875 mV der Strom mit steigender Spannung plötzlich ab, was auf das Einsetzen eines anderen stromliefernden Vorgangs hindeutet. Bei platinieren Pt- und palladierten Pd-Elektroden sowie an glatten aus Pt, Rh, Ir und Pd wurde die Abhängigkeit des Grenzstroms von der Strömungsgeschwindigkeit des Elektrolyten und der Rauigkeit der Elektrodenoberfläche untersucht. Es kann angenommen werden, daß an den Pt-Metallen die Diffusion der H₂-Moleküle, an Au dagegen die Rekombination geschwindigkeitsbestimmend ist.

M. Wiedemann.

10056 D. M. G. Armstrong. *Concurrent use of several electrode assemblies with a standard pH meter.* J. sci. Instrum. **32**, 286, 1955, Nr. 7. (Juli.) (London, Roy. Veterinary Coll., Dep. Physiol.) Bei Messungen mit der Glaselektrode ergibt sich das pH aus der elektromotorischen Kraft nach $E - E_0 = 0,1984 T \text{ pH}$. Bei der Glas-Kalomel-Kombination ist E_0 negativ. Werden mit einem der üblichen pH-Meter mehrere Sätze von Glaselektroden benützt, so wird vor der Verwendung eines Satzes kurzgeschlossen und die Standardkontrolle so eingestellt, bis sie den Wert $(\text{pH})_{E=0} = -E_0/0,1984 T$ anzeigt. Die Zellen sollen dieselbe Temperatur haben.

M. Wiedemann.

10057 Lyle R. Dawson and William M. Keely. *Conductances of salts in 1:2 ethylenediamine-methanol solutions in the temperature range -20 to 20°.* J. phys. Chem. **58**, 1066—1068, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Lexington, Ky., Univ., Dep. Chem.) In einem Lösungsmittelgemisch von Diaminoäthyl und Methanol mit dem Mol-verhältnis 1:2 wurden die Leitfähigkeiten und Dissoziationskonstanten der folgenden Salze untersucht: KJ, AgNO₃, AgJ, MgCl₂, SrCl₂, SrBr₂, SrJ₂, BaCl₂. Die Messungen erstrecken sich auf den Temperaturbereich +20°C bis -20°C (in einigen Fällen bis -40°C). Hauptergebnisse: Die Salze mit nur einwertigen Ionen sind weitgehend assoziiert. Silberjodid hat dabei die niedrigste Dissoziationskonstante. Die untersuchten unsymmetrischen Salze verhalten sich wie unvollständig dissoziierte Elektrolyten mit nur einwertigen Ionen. Bei den Erdalkalichloriden zeigt sich eine wachsende Dissoziation mit wachsender Ordnungszahl des Metalles, wie auch in reinem Methanol beobachtet wurde. Mit sinkender Temperatur nimmt das WALDEN-Produkt ab, die Dissoziationskonstante zu (beobachtete Unregelmäßigkeiten bei Silbernitrat - Einfluß der DK? - und Bariumchlorid). Die Meßergebnisse sind in Tabellen und Diagrammen veranschaulicht. In einer abschließenden Diskussion wird versucht, die Befunde theoretisch zu deuten.

Wießner.

10058 John Hart and D. A. Simmons. *A note concerning the conductivity of liquid dielectrics.* Canad. J. Phys. **33**, 54—57, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Nat. Res.

Lab.) Zur Klärung gewisser Streitfragen über die Ionenbeweglichkeit in organischen Flüssigkeiten geringer Leitfähigkeit wurden an Chloroform einige orientierende Vorversuche durchgeführt. Es zeigt sich, daß der in solchen Flüssigkeiten beobachtete Abfall der Stromstärke mit der Zeit nicht nur durch die Abnahme der Ionenkonzentration, sondern auch durch Polarisationserscheinungen an den Elektroden bedingt ist. Da die Wirkungen beider Effekte von vergleichbarer Größenordnung sind, darf der letztere bei der Ermittlung von Ionenbeweglichkeiten nicht vernachlässigt werden. Experimentell lassen sich die beiden Einflüsse trennen, da der erstere eine kleine, der zweite eine große Zeitkonstante besitzt. Im Gegensatz zu den Angaben von J.-L. Eck wurde für Feldstärken auch unter 1 kV/cm Proportionalität zwischen Strom und Spannung bei einer scheinbaren Gegenspannung von etwa 1 Volt festgestellt. Die von Eck genannten Unregelmäßigkeiten konnten im vorliegenden Fall nicht beobachtet werden. Einige Verbesserungsvorschläge für weitere, insbesondere quantitative Messungen beschließen den Bericht. Wießner.

10059 Hans Holten jr. *Thermocells with solid and fused electrolyte*. Proc. Acad. Sci. Amst. (B) 56, 498—509, 1953, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Utrecht, Netherl., Inst. Theor. Phys.) Experimente des Verf. und von REINHOLD über die E.M.K. von Thermoketten mit einem festen oder geschmolzenen Elektrolyten werden im Lichte der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse diskutiert. Es scheint so, als ob derjenige Teil im Ausdruck für den Temperaturkoeffizienten der gemessenen Spannung, der die (in bestimmter Weise definierten) "Überführungsentropien" enthält, vernachlässigbar ist. Daher können die Versuchsergebnisse ziemlich gut aus Gleichgewichtsdaten und Überföhrungszahlen vorausberechnet werden.

Haase.

10060 G. Francis. *The growth of an electron avalanche retarded by its own space charge*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 369—380, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B). (1. Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es werden Berechnungen durchgeführt, die zeigen, wie der Ionisationskoeffizient α und die gesamte Verstärkung in der Lawine sich mit der durchlaufenden Entfernung verändert, wenn die gebildeten positiven Ionen einen merklichen Einfluß ausüben. Die für die Bildung einer Lawine notwendige Zeit wird ebenfalls behandelt. Es wird eine parallele Geometrie betrachtet und zwei wichtige Fälle werden behandelt: konstantes Feld an den Elektroden oder konstantes Potential zwischen ihnen. Es wird eine einfache und genaue Lösung für den Fall des konstanten Feldes erhalten, im anderen Fall eine Näherungslösung. Im letzteren Fall kann α ab- oder zunehmen, je nach den Anfangsbedingungen, es strebt schließlich einem konstanten Endwert zu. Die Gleichungen sind sehr allgemein und haben daher ein weites Anwendungsgebiet.

v. Harlem.

10061 W. Weizel. *Durchführung von experimentellen Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf von Funken in komprimierten Edelgasen sowie zu deren mathematischen Berechnung*. Forsch. Ber. des Wirtschafts- u. Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen 1954, Nr. 103, 32 S. Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen. Preis 9,10 DM. Auf Grund von theoretischen Überlegungen werden Funkenstrecken gebaut, die Schaltzeiten von $5 \cdot 10^{-9}$ sec erlauben. Die Berechnung ergibt in Übereinstimmung mit der Erfahrung, daß folgende Bedingungen eingehalten werden müssen, um kurze Schaltzeiten zu bekommen: Druck hoch, Funkenstrecke kurz, Selbstinduktion und Widerstand des Funkenkreises klein. Die experimentelle Anordnung besteht aus einem Plattenkondensator mit Araldit-Gießharz B als Dielektrikum. Durchmesser der Platten etwa 14 cm. Der Funke springt im Zentrum des Plattenkondensators zwischen justierbaren Elektroden über. Angaben über Kapazität, Druck, Spannung und Plattenabstand sind nicht zu entnehmen. Im zweiten Teil der Arbeit werden Berech-

nungen über den zeitlichen Spannungsverlauf von Funken am Anfang einer unendlich langen Leitung und den Einfluß einer Meßleitung angestellt.

Euler.

10062 R. F. Saxe and T. J. Lewis. *Measurement of the statistical time lag of breakdown in gases and liquids.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 211—216, 1955, Nr. 6. (Juni.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Die Tatsache, daß in Funkenentladungen die Kathodenoberfläche verändert wird, bildet eine Fehlerquelle bei der Untersuchung der Kathodenemission durch Beobachtung der statistischen Verteilung der Zündverzögerungen. Es wird eine Anordnung beschrieben, bei der diese Fehler reduziert werden durch Reduktion der Funkenenergie. Eine für weitere Messungen konstante Oberflächenbeschaffenheit wird schneller erreicht als bei früheren Untersuchungen, die Gründe dafür werden diskutiert. Funkenstrecken in n-Hexan verhalten sich ähnlich wie in Luft.

Busz-Peuckert.

10063 C. H. Hertz. *Der Einfluß isolierender Schichten auf den Koronastrom und die Durchschlagsspannung von Funkenstrecken.* Ark. Fys. **9**, 1—28, 1955, Nr. 1. (Lund, Univ., Phys. Inst.) Es werden die Gleichstrom-Spannungskennlinien (max. 100 kV) einer Anordnung untersucht, bei der in Luft von Atmosphärendruck und 30—50% Feuchtigkeit eine Metallspitze einer Metallplatte gegenübersteht. Wird die Metallplatte mit dünnen Isolierschichten bedeckt, so steigt bei vielen Lack- und Farbschichten, Eloxal- und dünnen Papierschichten der Koronastrom stark gegenüber der unbedeckten Platte an, ferner sinkt die Durchschlagsspannung ganz erheblich. Die Ursache hierfür liegt in den feinen Poren dieser Materialien, in denen wegen der hohen Aufladung der Isolierschicht die Luft ionisiert wird. Dieser Effekt, zu dessen Deutung eine Anzahl verschiedenartiger Versuche gemacht wurde, tritt bei positiver und negativer Spitze auf, im letzten Fall jedoch bedeutend stärker. Besteht jedoch die Isolierschicht aus porenfreien Materialien wie Pliofilm, Teflon, Glas u. a. mehr, so fließt erwartungsgemäß kein Koronastrom. Auf die hieraus folgenden Auswirkungen für die Praxis der Hochspannungstechnik wird hingewiesen.

Herbeck.

10064 C. H. Hertz. *Die Einwirkung von Lackschichten auf die Wechselstromkorona an Spitzen und Drähten.* Ark. Fys. **9**, 29—37, 1955, Nr. 1. (Lund, Univ., Phys. Inst.) Die in der vorstehend referierten Arbeit beschriebenen Versuche werden durch Untersuchung der Wechselspannungs-Kennlinien bei 50 Hz mittels Oszillographen erweitert, wobei die Ergebnisse den Beobachtungen bei Gleichstrom weitgehend entsprechen. Abschließend werden die Korona-Erscheinungen an technischen Hochspannungsleitungen aus Kupfer und Aluminium untersucht bzw. die Erfahrungen über Alterung technischer Hochspannungsleitungen zusammengestellt. Die in der Praxis gemachten Beobachtungen, daß oxydierte Leitungen oder mit Schichten aus Fett, Eis oder Lack bedeckte Kabel wesentlich höhere Koronaverluste aufweisen als blanke glatte Leitungen, können ebenfalls durch die Ionisierungswirkung der Isolierschicht gedeutet werden.

Herbeck.

10065 Thong Saw Pak. *Noise from hot-cathode discharges.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **63**, 292—296, 1955, Nr. 5 (Nr. 435 B). (1. Mai.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Das niederfrequente Rauschen in Hg-Niederdruckentladungen mit heißer Kathode wurde untersucht. Unter Sättigungsbedingungen fluktuiert das gesamte Plasma. Dieses wird zunächst als virtuelle Anode betrachtet, und der Spannungsabfall über einer schmalen dipolaren Raumladungsschicht vor der Kathode liegend angenommen. Wenn diese Schicht fluktuiert, ändert sich ihre Potentialdifferenz und damit das Raumpotential. Wahrscheinlich entstehen die Plasmafluktuationen in ähnlicher Weise aus den der Kathode vorgelagerten Raumladungsfluktuationen. Der Einfluß auf Sonden unter verschiedenen

Arbeitsbedingungen wird diskutiert. Ein zweiter Typ des Rauschens, der mehr mit Fluktuationen von Ionenwolken an der Glaswand oder an der Sonde zusammenhängt, deutet sich an.

Busz-Peuckert.

10066 Michel Bayet, Jean-Loup Delcroix et Jean-François Denisse. *Théorie cinétique des plasmas homogènes faiblement ionisés. I.* J. Phys. Radium **15**, 795—803, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Toulouse, Fac. Sci.; Paris, Ecole Norm. Supér. Obs. de Paris, Sec. Astrophys.) Eine strenge Integration der BOLTZMANNschen Integral-Differentialgleichung wird durch sukzessive Approximation für den Fall eines schwach ionisierten Gases in einem elektromagnetischen Feld durchgeführt. Durch Aufspaltung der BOLTZMANNschen Integralgleichung in eine unendliche Reihe linearer Differentialgleichungen läßt sich die Geschwindigkeitsverteilungsfunktion der Elektronen unter der Voraussetzung eines schwachen elektrischen Feldes durch eine konvergente Reihe darstellen, dessen Glieder nach Kugelfunktionen entwickelt werden. Die Methode wird auf ein vollkommenes LORENTZ-Gas angewandt. Die Kugelfunktionen erweisen sich als Eigenfunktionen des Integral-Operators der BOLTZMANNschen Stoßgleichung. Ihre Eigenwerte sind Relaxationsfrequenzen der Plasma-Anisotropie, deren erste mit der klassischen Stoßfrequenz übereinstimmt. Die Näherung erster Ordnung liefert den Leitfähigkeitstensor, die Näherung zweiter Ordnung, sowie das nicht-vollkommene LORENTZ-Gas werden in einem weiteren Artikel behandelt. G. Müller.

10067 K. G. Emeleus and R. A. Bailey. *High-frequency plasma-electron oscillations.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 127—128, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die Frequenz von Hf-Plasmaschwingungen, die in Niederdruckentladungen von durchquerenden Elektronenstrahlen angeregt werden, ist der Wurzel aus der Elektronendichte proportional. Es werden Möglichkeiten diskutiert zur Erhöhung der Elektronendichte und damit der Frequenz. Am meisten verspricht eine Erhöhung des Druckes im Entladungsrohr. Es wurden zwei Rohre konstruiert, in denen bei etwa $3 \cdot 10^{-2}$ Torr Argon Schwingungen von etwa 10 cm Wellenlänge in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen erhalten wurden. Bei Steigerung des Druckes auf $1,22 \cdot 10^{-1}$ Torr traten Wellenlängen von 3,8 cm ($\sim 10^4$ MHz) auf, bei weiterer Steigerung nahm die Wellenlänge weiter ab, jedoch auch gleichzeitig die Intensität, die dann nicht mehr leicht registriert werden konnte. Der gemessene Verlauf von Frequenz und Intensität mit dem Druck bestätigt die Schlüsse aus der Theorie. Der Einfluß der Entladungsparameter auf die Schwingungen ist kurz diskutiert.

Busz-Peuckert.

10068 V. D. Farris. *Diffusion in moving striations* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 383—385, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B). (1. Juni.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die positive Säule einer Entladung bei Drucken der Größe von 1 mm und darüber besteht oft aus Streifen, die sich mit großer Geschwindigkeit nach der Kathode hin bewegen. Diese Streifen wurden von PUPP (s. diese Ber. **14**, 660, 1933; **16**, 929, 1935) elektrisch untersucht. Die Mitteilung des Verf. gibt eine kurze Übersicht über den Versuch der Aufstellung einer Diffusionstheorie dieser Streifen und ihrer Prüfung auf Grund der Messungen von PUPP.

v. Harlem.

Positive Säule, Plasma. S. auch Nr. 10254.

10069 P. Gerthsen und P. Schulz. *Elektrodenfälle und Bogengradienten in der Quecksilber-Hochdruckentladung.* Z. Phys. **140**, 510—523, 1955, Nr. 5. (1. Juli.) (Karlsruhe, T. H., Lichttechn. Inst.) Elektrodenfälle und Bogengradienten wurden im Hg-Hochdruckbogen in Abhängigkeit von Druck (3 bis 30 Atm) und Stromstärke (5 bis 25 Amp) gemessen. Der Anodenfall ergab sich wie bei früheren Messungen in Xe als weitgehend unabhängig von den Parametern zu etwa 1 Volt. Der Kathodenfall sinkt mit wachsender Stromstärke und strebt einem Grenzwert

von etwa 9,5 Volt zu. Bei höherem Druck ist der Kathodenfall geringer und der Grenzwert früher erreicht. Der Gradient fällt bei Erhöhung der Stromstärke zunächst schwach und steigt nach Durchlaufen eines schwachen Minimums, dessen Lage etwas druckabhängig ist, wieder leicht an. Die Werte der gemessenen Gradienten liegen zwischen 60 und 100 Volt/cm. Der Mechanismus im Ionisations- und Fallgebiet an der Kathode wird diskutiert.
Busz-Peuckert.

10070 G. Jürgens. *Temperatur und Elektronendichte in einem wasserstabilisierten Lichtbogen.* Z. Phys. **134**, 21—41, 1952, Nr. 1. (Kiel, Inst., Exp., Phys.) Im Plasma von rotationsstabilisierten Lichtbögen, wie sie von H. MAECKER entwickelt worden sind, werden beträchtliche Temperaturen und Elektronenkonzentrationen erreicht. Verf. untersucht einen wasserstabilisierten Lichtbogen und ermittelt die Plasmatemperatur nach drei verschiedenen Methoden zu etwa $T = 12650 \pm 100^\circ \text{K}$. Die Elektronenkonzentration n_e wird aus dem gemessenen Profil der BALMER-Linien im Gültigkeitsbereich der HOLTSMARKSchen Theorie berechnet und beträgt $8,4 \pm 0,3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$. Vergleichswerte für die Hg-Höchstdrucklampe $T \text{ ca. } 8000^\circ \text{K}$ und $n_e \text{ ca. } 1 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ (R. ROMPE und M. STEENBECK, Erg. ex Nat. Bd. 18, 273, Berlin 1939).
Engelhard.

10071 G. Busz-Peuckert und W. Finkelnburg. *Die Abhängigkeit des Anodenfalles von Stromstärke und Bogenlänge bei Hochtemperaturbögen.* Z. Phys. **140**, 540—546, 1955, Nr. 5. (1. Juli.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., Forschungslab.) Potentialverlauf und Anodenfall wurden in freibrennenden Hochstrombögen (50 bis 200 Amp) in Argon und Stickstoff mit einer Potentialsonde gemessen. Aus dem Verlauf des Potentials im Vergleich zum Bogenspannungsverlauf bei veränderter Bogenlänge ergab sich für den etwa kegelförmigen Argonbogen eine starke Abhängigkeit des Anodenfalles von der Bogenlänge, während bei dem mehr zylindrischen Stickstoffbogen der Anodenfall unabhängig von der Länge ist. In beiden Fällen sind die Bogenverhältnisse (Temperatur, Stromdichte usw.) in einem beliebigen Punkt in der Säule allein bestimmt vom Abstand dieses Punktes von der Kathode und unabhängig von der Lage der Anode. Es tritt keine anodische Kontraktion auf. Die gemessenen Absolutwerte liegen unter den ersten Anregungsspannungen, so daß im Anodenfallgebiet rein thermische Ionisation angenommen werden muß. Die Ergebnisse zeigen weiterhin, daß die Methode der Feldstärkebestimmung aus der Spannungs-Länge-Charakteristik nicht allgemein für jeden Bogenotyp angewendet werden kann.
Busz-Peuckert.

10072 S. R. Mohanty, J. Jayaraman and G. V. G. Krishna Rao. *The positive Joshi effect in oxygen under electrodeless discharge.* J. phys. Soc. Japan **9**, 576—579, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (India, Banaras Hindu Univ., Phys.-Chem. Lab.) Verff. untersuchen den JOSHI-Effekt $\pm \Delta i$ der elektrodenlosen Entladung in Sauerstoff in Abhängigkeit von der an den Außenelektroden angelegten Spannung. Er ist positiv unterhalb der Zündspannung und wechselt bei einer Spannung oberhalb der Zündspannung das Vorzeichen. An Oszillogrammen des Entladungsstromes wird im einzelnen gezeigt, daß die Stromänderung Δi mit der Zündung bzw. der Abnahme der Amplituden von hochfrequenten Impulsentladungen durch die Bestrahlung zusammenhängt. Der von HARRIES und VON ENGEL vorgeschlagene Mechanismus kann die beobachteten Effekte nicht deuten. Der ursprüngliche Anstieg von Δi wird zurückgeführt auf durch das elektrische Feld erhöhte Photoemission in der unter den Außenelektroden adsorbierten Schicht von angeregten Teilchen, Ionen und Elektronen und die spätere Abnahme und Vorzeichenumkehr auf Raumladungseinflüsse nach JOSHIs Theorie.
Bartholomeyczky.

10073 A. Thulin. *A simple 500 mc/s oscillator for use with electrodeless mercury-198 lamps.* J. sci. Instrum. **32**, 257—258, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Sèvres, France,

Bur. Internat. Poids et Mes.) Die Aufzehrung des Quecksilbers in der elektrodenlosen Isotopenlampe, die die Lebensdauer dieser Lampen stark begrenzt, nimmt mit wachsender Frequenz sehr schnell ab. Man wird daher die Frequenz so hoch, wie praktisch möglich ist, wählen. Verf. beschreibt im einzelnen den Aufbau eines Röhrensenders mit LECHER-System zum Betrieb der Hg-198-Lampe für interferometrische Anwendungen. Frequenzen von 300–500 MHz bei etwa 600 Watt Ausgangsleistung werden erreicht. Bartholomeyczky.

10074 T. J. Dillon. *Low-frequency dynamic response of photosensitive neon discharge tubes*. Brit. J. appl. Phys. 6, 138–140, 1955, Nr. 4. (Apr.) (London, Univ., Queen Elizab. Coll.) Es wird ein kurzer Überblick über Modulationen von Sägezahn-Schwingungen gegeben und angewandt auf photoempfindliche Ne-Entladungsrohre (in Relaxations-Schwingungskreisen), die mit gleichgerichtetem sinusförmigem Licht bestrahlt wurden. Oszillogramme des zeitlichen Spannungsverlaufes für verschiedene Bestrahlungsfrequenzen sowie der Verlauf der Durchschlagsspannung mit der Intensität einer stationären Bestrahlung sind wiedergegeben. Die Methode kann zur Bestimmung von Wellenform und Frequenz der Lichtausstrahlung von Strahlungsquellen benutzt werden.

Busz-Peuckert.

10075 M. Mandel. *La polarisation diélectrique des liquides polaires*. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1018–1025, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Bruxelles, Univ. Libre, Lab. Chim. Min. Anal.) In seinem Überblick behandelt Verf. einleitend die Begriffe: Dielektrizitätskonstante, dielektrische Polarisation, Dipolmoment und Polarisierbarkeit, Relaxationszeit. Er diskutiert dann folgende Theorien der dielektrischen Polarisation polarer Flüssigkeiten und die Einwände gegen sie: Theorie von Kirkwood, die nur die permanente Polarisation statistisch behandelt und annimmt, daß die Orientierungspolarisation die Verschiebungspolarisation bei weitem übertrifft; die Theorie von Fröhlich, die die Gesamtpolarisation als Ganzes faßt, und die Theorie von Onsager-Böttcher, die auf einem elektrostatischen Modell beruht und das Molekül durch ein sphärisches Loch im homogenen Dielektrikum mit einem punktförmigen Dipol im Zentrum ersetzt. Die Frage der potentiellen Energie der Teilchen wird erörtert. Verf. hält eine Unterscheidung der Ladungen nach solchen, die im Molekül existieren, und solchen, die von einer Deformation der Moleküle herrühren, für notwendig.

M. Wiedemann.

10076 B. Jacobson and T. C. Laurent. *Streaming dielectric data of hyaluronic acid*. J. Colloid Sci. 9, 36–40, 1954, Nr. 1. (Febr.) (Stockholm, Karolinska Inst., Biochem. Dep.) Die Verff. messen die elektrische Leitfähigkeit und die Dielektrizitätskonstante von Natrium-Hyaluronat-Lösungen im Frequenzbereich 0,1 MHz bis 10 MHz. Variiert werden die Konzentration und die Strömungsgeschwindigkeit zwischen den Elektroden. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt. In der Diskussion legen die Verff. dar, daß der gefundene Verlauf der dielektrischen Eigenschaften nicht durch die Rotation der Makromoleküle im elektrischen Feld allein begründet werden kann. Sie vermuten, daß an der Oberfläche der Makromoleküle eine Beeinflussung des Lösungswassers stattfindet, durch die sich das Wasser ähnlich wie eine dünne Eisschicht verhält. Mit entsprechenden Annahmen über die Dielektrizitätskonstante würden sich die Resultate der Verff. theoretisch begründen lassen. Hoyer.

10077 T. Nagamlyn. *On the theory of dielectric, piezoelectric, and elastic properties of $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$* . Progr. theor. Phys., Kyoto 7, 275–284, 1952, Nr. 3. (März.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ wird verglichen mit KH_2PO_4 , für das von YOMOSA and NAGAMIYA eine Theorie entwickelt wurde (Progr. theor. Phys. 4, 263, 1949; s. diese Ber. 29, 1474, 1950). Trotz gewisser, z. T. erheblicher Unter-

schiede insbesondere beim Phasenübergang läßt sich diese Theorie direkt auf $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ übertragen. Insbesondere können oberhalb der Übergangstemperatur ($T = 148^\circ\text{K}$) ϵ_c , d_{36} und s_{66} in Übereinstimmung mit dem Experiment berechnet werden. Die allgemeinere entwickelte Theorie elektrochemischer Eigenschaften ferroelektrischer Substanzen wird auf das Rochellesalz übertragen. Dabei erweist sich MUELLERS Wechselwirkungstheorie (s. diese Ber. 22, 1493, 1940) als identisch mit der vorliegenden. Jürgens.

10078 J. Volger, J. M. Stevels and C. van Amerongen. *Dielectric losses of various monocrytals of quartz at very low temperatures.* Philips Res. Rep. 10, 260 280, 1955, Nr. 4. (Aug.) Es wurde der Verlustwinkel verschiedener Quarzproben, gemessen bei 1 und 32 kHz, zwischen 14 und 150°K als Funktion der Temperatur bestimmt. Die Kurven zeigen verschiedene Maxima, die auf bestimmte dielektrische Relaxationserscheinungen zurückzuführen sind. Letztere sind gebunden an der Existenz sowohl primärer als auch von der Wirkung energetischer Strahlung herrührender Kristallfehler. Es werden die Ergebnisse von Versuchen mit klarem Quarz, im Laboratorium bestrahltem Quarz, natürlichem Rauchquarz und Amethyst mitgeteilt. Schließlich wird die Art verschiedener Kristallfehler diskutiert. (Zusammenfg. d. Verff.) H. Ebert.

10079 G. E. Bacon and R. S. Pease. *A neutron-diffraction study of the ferroelectric transition of potassium dihydrogen phosphate.* Proc. roy. Soc. (A) 230, 359 381, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Von säulenförmigen Kristallen $2\text{cm} \times 3\text{mm} \times 3\text{mm}$ von primärem Kaliumphosphat HK_2PO_4 wurden bei 77, 132 und 293°K Neutronenbeugungsaufnahmen gemacht. Die Neutronenwellenlänge betrug $0,81\text{ \AA}$. Bei 123°K geht die polare orthorhombische Form, die Ferroelektrizität zeigt, in die tetragonale über. Die Atomkoordinaten und die Bindungslänge wurden ermittelt. Damit der Kristall als ein einziger ferroelektrischer Bereich erhalten bleibt, wurde ein mechanischer Zwang ausgeübt und in der z-Richtung ein Potential von 8000 Volt angelegt. Verff. konnten die Hypothese SLATERS bestätigen, daß sich die H-Atome in der ferroelektrischen Phase im geordneten Zustand befinden. Bei Umkehr des Felds erfolgt eine Verschiebung entlang der O-H-O-Bindung von einer Ordnungslage in die andere. Der Abstand von der Mitte der Bindung beträgt rund $0,20\text{ \AA}$. Die Polarisierung scheint von Verschiebungen der K- und P-Atome in der z-Richtung her zu rühren. Die thermische Bewegung der H-Atome rührt teilweise von einer Bewegung innerhalb einer durch das KPO-Gitter bestimmten Potentialmulde her. Diese ist temperaturunabhängig. Ihre Größe ($0,013\text{ \AA}^2$) entspricht einer harmonischen Kraftkonstanten mit einer Nullpunktsenergie von $0,079\text{ eV}$.

M. Wiedemann.

10080 R. Cade. *An electrostatic problem involving a non-linear fluid dielectric.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 1—9, 1955, Nr. 1 (Nr. 421 B). (1. Jan.) (Jamaica, West Indies, Univ. Coll.) Eine Kugel aus einem anisotropen Dielektrikum ist eingetaucht in eine dielektrische Flüssigkeit, deren DK einen mit dem Quadrat der elektrischen Feldstärke ansteigenden Anteil enthält. Letzterer kann vom Sättigungseffekt der Orientierungspolarisation bei polaren Molekeln oder von der Elektrostriktion herrühren. In ein homogenes elektrisches Gleichfeld gebracht, wird auf die Kugel ein Drehmoment ausgeübt, das gegenüber dem Fall eines elektrisch linearen äußeren Dielektrikums durch die Nichtlinearität geändert wird. Der erste Zusatzsummand davon wird berechnet; er steigt mit der ersten Potenz des Nichtlinearitätsfaktors der DK, der vierten Potenz der äußeren Feldstärke sowie mit dem Kugelvolumen. Es wird vorgeschlagen, diese Drehmomentmessungen zur Bestimmung des Sättigungseffektes in polaren Flüssigkeiten heranzuziehen, der Meßeffect sollte von derselben Größenordnung sein.

wie bei den MALSCHSchen Messungen der Kondensatorkapazität (1%), während er bei der Elektrostriktion wesentlich kleiner ist. — Das Problem hat Analoga in paramagnetischen Stoffen und bei Gleichströmen in Anordnungen, bei denen die Leitfähigkeit in der Kugel anisotrop bzw. im Außenraum nicht linear ist.

Klages.

10081 E. A. Guggenheim. *The computation of electric dipole moments*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 186—187, 1955, Nr. 3 (Nr. 423 B). (1. März.) Berichtigung ebenda (B) S. 253, Nr. 4 (Nr. 424 B). (1. Apr.) (Reading, Univ.) Die Frage nach der erforderlichen Genauigkeit von DK- und Dichtemessungen bei der Bestimmung von elektrischen Dipolmomenten wird im Anschluß an eine Bemerkung von LE FÈVRE diskutiert. Da es bei der DK auf die Differenzwerte zwischen Lösung und reinem Lösungsmittel ankommt, wird bei ihr ein Fehler von 1% kaum zu unterschreiten sein, so daß eine Genauigkeit der Dichte von 1‰ völlig ausreicht. Weiter tritt die Dichte nur in einer Korrektur der DEBYE'schen Gleichung auf, die aber vernachlässigt werden sollte, wenn man das Ultrarotglied von Lösungsmittel und gelöstem Stoff als annähernd gleich ansehen kann.

Klages.

10082 L. Hartshorn, J. V. L. Parry and L. Essen. *The measurement of the dielectric constant of standard liquids*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 422—446, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 B). (1. Juli.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Die Arbeit setzt sich zum Ziel, sehr genaue Werte für die Dielektrizitätskonstante von vier flüssigen Substanzen festzulegen, die als Standardflüssigkeiten Verwendung finden sollen. Gewählt werden Benzol, Cyklohexan, Dichloräthan und Nitrobenzol. — Das Versuchsgefäß für die Tonfrequenzmessungen bei Benzol und Cyklohexan hat die Form eines Kühlers. Es ist aus Pyrexglas hergestellt und benötigt zur Füllung etwa 125 cm³ Versuchsflüssigkeit. Die Leitersysteme sind als koaxiale Schutzringanordnung ausgeführt. Sie bestehen aus Platin, ihre gegenseitige Isolation aus Glasperlen. Die Kapazität der Meßstrecke beträgt im Vakuum etwa 60 pF. Der zur Aufnahme der Versuchsflüssigkeit bestimmte Innenraum der Zelle steht über Glasröhren mit einem System von Vorratsgefäßen in Verbindung, in denen die Versuchsflüssigkeit unter dem Einfluß eines Trocknungsmittels steht. Das Füllen und Entleeren der Zelle wird durch Destillieren, Ausfrieren und Evakuieren bewirkt. — Die Messung bei Frequenzen zwischen 50 Hz und 10 kHz erfolgt in einer schiefarmig betriebenen SCHERING-Brücke mit WAGNERSchem Hilfszweig. Für gut getrocknetes Benzol wird, in Übereinstimmung mit anderen Autoren, der DK-Wert 2,2836 gefunden. Bei käuflichen Produkten liegt er um einige Promille höher, da Benzol zur Aufnahme von Wasser neigt. Dieses Verhalten schränkt die Anwendbarkeit als Standardflüssigkeit ein. Empfohlen wird Cyklohexan, das unabhängig von Feuchtigkeitseinflüssen eine DK von 2,0250 zeigt. — Für die polaren Flüssigkeiten Dichloräthan und Nitrobenzol, die hohe Verlustfaktoren aufweisen, wird ein einfacheres Versuchsgefäß benutzt, bei dem nur geringere Meßgenauigkeiten erreichbar sind. Zwar lassen sich die Verlustfaktoren durch besondere Verfahren (Gleichstromvorspannung, Destillation) auf begrenzte Zeitdauer herabsetzen, doch sind diese Flüssigkeiten im Tonfrequenzgebiet nur mangelhaft verwendbar. Die DK-Werte gut gereinigter Substanzen sind: bei Dichloräthan 10,66, bei Nitrobenzol 35,75. — Die Tonfrequenzmessungen wurden für die Kohlenwasserstoffe Benzol und Cyklohexan ergänzt durch Messungen in Hohlraumresonatoren im Frequenzgebiet 9000 ... 25000 MHz. Die Ergebnisse sind etwas weniger genau. Bei Benzol wird der Niederfrequenzwert der DK bestätigt. Die Verlustfaktoren steigen in diesem Frequenzgebiet etwas an, was auf Annäherung an Absorptionsbereiche hindeutet.

Hoyer.

10083 Paul L. Smith. *Piezoelectric ceramics*. Prod. Engng. **25**, S. 161—165, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Crystal Branch, Naval Res. Lab.) Das Ausgangsmaterial Barium-

titanat wird mit den erforderlichen Zusätzen trocken und unter Druck in die gewünschte Form gebracht und nach 2 h Brennen bei 1400°C und Aufbringen der Metallelektroden (Aufdampfen oder Einbrennen bei 600 bis 700°C) durch Anwendung eines starken elektrischen Gleichfeldes (20 kV/cm) bei Zimmertemperatur über 20 bis 30 min polarisiert. „Heiße Polarisation“ bei 130°C mit nachfolgendem langsamem Abkühlen unter Feldeinwirkung erfordert niedrigere Felder und ergibt eine höhere Kopplung und stabilere Polarisation. Die piezoelektrischen Eigenschaften lassen sich durch zwei Konstanten beschreiben. Ein Feld in Polarisationsrichtung ergibt eine Längenänderung in Polarisationsrichtung (Parallel-Effekt), sowie senkrecht dazu (Transversal-Effekt). Auf allseitigen Druck erscheinen elektrische Spannungen auf den Flächen senkrecht zur Polarisationsrichtung. Die dielektrischen Verluste sind meist kleiner als 1%. Nach einer Anfangsalterung beträgt die exponentielle Abnahme der Polarisation etwa 10%/Jahr. Außer dem CURIE-Punkt bei 120°C , der die Anwendbarkeit auf Temperaturen bis 90°C begrenzt, gibt es einen zweiten Umwandlungspunkt bei 10°C , in dessen Nähe starke Hysterese und hohe Temperaturkoeffizienten herrschen. Durch Zusätze, vor allem durch Calciumtitanat, läßt sich der zweite Umwandlungspunkt auf tiefe Temperaturen verschieben, womit auch die Temperatur-Hysterese verschwindet. Anwendungen: Tonabnehmer, Mikrophone, Beschleunigungsmesser, Hydrophone, Ultraschallgeber. Infolge der hohen Ladungskonstanten ergibt sich eine starke Bewegung für ein gegebenes Feld. Die hohe DK (1800) hat niedrige Impedanzen und geringe Verluste in Kabeln zur Folge. Für Kristallfilter und Steuerung von Oszillatoren ist das Material wegen der zeitlichen Inkonsistenz seiner Eigenschaften weniger gut geeignet.

G. Becker.

10084 A. J. Mortlock. *The effect of tension on the thermoelectric properties of metals.* Aust. J. Phys. 6, 410—419, 1953, Nr. 4. (Dez.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Phys.) Die Zugkoeffizienten für die Thermospannung werden bestimmt im Temperaturbereich von $20\text{--}400^{\circ}\text{C}$ für Cu, Ag, Au, Ti, Mo, W, Fe, Ni, Pd, Pt und Al. Augenscheinlich hängt ihre Größe ab vom Reinheitsgrad der Probe. Unter Hinzuziehung der Ergebnisse von WAGNER (Ann. Phys. 27, 955, 1908) werden die allgemeinen Koeffizienten ermittelt, mit deren Hilfe die Änderungen erster Ordnung der Thermokraft von isotropen Metallen bei allen Arten elastischer Verformung ausgedrückt werden können. Alle Ergebnisse für Gold weichen wesentlich ab von früheren Messungen anderer Autoren. Hieraus ergeben sich Folgerungen für die Lage der FERMI-Niveaus von Au, Ag und Cu (vgl. SMIT, Physica 18, 587, 1952).

Cirkler.

10085 Antonin Bohun. *Elektronenemissionen und Farbzentren bei Ionenkristallen.* Czech. J. Phys. (tschech.) 5, 64—79, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Orig. dtseh. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Thermische Elektronenemission und Photoemission (äußerer Photoeffekt) werden an verfärbten (z. T. zerriebenen) NaCl-Kristallen mit Spitzenzähler untersucht. Die Färbung der Kristalle erfolgte entweder additiv (Erhitzen in Natriumdampf und rasches Abkühlen oder elektrolytisch) oder durch 60 kV-Röntgenstrahlung. Es wurden drei Versuchsreihen durchgeführt: 1. Bestimmung des Verlaufs der Thermoemission ohne gleichzeitige Bestrahlung, 2. Bestimmung des Verlaufs der Photoemission bei konstanter Temperatur, 3. Bestimmung des Verlaufs der Thermoemission unter gleichzeitiger Bestrahlung mit einer bestimmten Wellenlänge (rotes und blaues Licht; Kombination der Thermo- und Photoemission). Es ergibt sich, daß gewisse Thermoemissionsmaxima bestimmten Elektronenfarbzentren zuzuordnen sind, die bei allen Färbungsarten analog vorkommen. Der Verlauf der Photoemission läßt erkennen, daß sich der Mechanismus der Emission in erster Näherung aus einem mono- und einem bimolekularen Prozeß

zusammensetzt. Die Anwesenheit von Farbzentren im Kristall ist eine notwendige, nicht jedoch hinreichende Bedingung für das Auftreten einer sichtbaren Thermolumineszenz. Auf die Bildung aktivierender Adsorptionszentren durch freigewordene Elektronen und deren Bedeutung für die Silikose-Forschung wird hingewiesen. Kolb.

10086 G. Mesnard et R. Uzan. *Nouvelles cathodes thermoioniques à éléments métalliques incorporés.* J. Phys. Radium **15**, 87S—88S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. gén.) Es wird kurz über die Herstellung von Oxydkathoden mittels Methoden der Pulvermetallurgie berichtet, indem das Basismetall, Ni oder W, als äußerst feines Pulver mit dem Erdalkalicarbonat in gleicher Form gut gemischt, dann mit einem Bindemittel unter hohem Druck zu Bändern gepreßt und schließlich gesintert und aktiviert wird. Einige Beobachtungen von Eigenschaften dieser Oxydkathoden werden mitgeteilt. H. Mayer.

10087 Toshimichi Sakata. *Some experimental studies of the conductivity and thermoelectromotive force of Cs_3Sb photo-cathodes.* J. phys. Soc. Japan **8**, 125—126, 1953, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Elect. Communicat. Lab.) Der Verf. führte an Cs_3Sb -Photokathoden Messungen der Thermospannung zwischen 0 und 70°C sowie der elektrischen Leitfähigkeit zwischen rund 200 und 350°K aus. Daraus wurden Werte für die Störstellenkonzentration, das chemische Potential und die Aktivierungsenergie berechnet. Die hohe Störstellenzahl ($10^{20}/cm^3$) erscheint nicht vereinbar mit den über die optische Absorption bekannten Daten. Weitere Versuche bei tiefen Temperaturen sowie zusätzliche Messungen des HALL-Effektes werden vorgeschlagen. G. Bauer.

10088 Hisao Miyazawa. *Photoelectric emission and energy structure of Cs_3Sb .* J. phys. Soc. Japan **8**, 169—175, 1953, Nr. 2. (März/Apr.) (Kawasaki-shi Kanagawa-ken, Japan, Tokyo Shibaura Elect. Co., Matsuda Res. Lab.) An Cs_3Sb -Photokathoden wird die spektrale Verteilung der Quantenausbeute und die Energieverteilung der Photoelektronen untersucht. Die Quantenausbeute hat zwei Maxima bei 3,8 eV (Betrag $\sim 0,1$) und bei etwa 5 eV. Bei Temperaturabnahme steigt die Quantenausbeute für alle $h\nu \gtrsim 3$ eV, dagegen nimmt sie für kleine $h\nu$ ab; allerdings ist bei $h\nu \sim 2,2$ eV im ein kleiner Wiederanstieg feststellbar. Die Energieverteilung der Photoelektronen erwies sich im Bereich von 90 bis 290°K als verhältnismäßig temperaturabhängig. Bei $h\nu \sim 5$ eV wurde, entsprechend dem zweiten Maximum bei der Quantenausbeute, ein zunehmendes Überwiegen von langsamen Elektronen festgestellt. An Hand der Ergebnisse wird ein Modell für die Lage der Energiebänder im Cs_3Sb besprochen. G. Bauer.

10089 Hans E. Hinteregger. *Photoelectric emission in the extreme ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **96**, 538—539, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Untersuchung des lichtelektrischen Effektes von Be bei Photonenenergien bis zu $h\nu = 21,2$ eV. Die Ausbeute steigt oberhalb von $h\nu = \mu = 9,2$ eV stark an und erreicht sehr hohe Werte von 0,1 bis 0,2 Elektronen pro einfallendes Quant. Die Energieverteilung erstreckt sich praktisch nur bis zur Energie $h\nu - \mu$ statt bis $h\nu - \varphi$ (φ = Austrittsarbeit = 3,7 eV). Dies Verhalten wird zurückgeführt auf einen lichtelektrischen Volumeneffekt an Elektronen aus einem tieferen Energieniveau μ , die wegen ihrer stärkeren Bindung einen wesentlich größeren Anregungsquerschnitt als die Leitungselektronen haben. — Die Zusammenstöße der Elektronen bewirken ein Überwiegen der langsamsten Elektronen in der Energieverteilung. Verschiedene zur Elektronenemission führende Sekundärprozesse werden diskutiert.

H. Thomas.

10090 Peter Wargo. *Methods of preparing thin film MgO secondary emission surfaces on Ag-Mg alloys.* Phys. Rev. (2) **96**, 837, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer

Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Die mit verschiedenen Methoden hergestellten dünnen MgO-Schichten für Sekundäremission zeigen große Variation der letzteren. Es werden zwei einfache Herstellungsmethoden beschrieben, die Schichten ergeben, deren Ausbeute immer mit dem Werte 12 bei einer Primärelektronengeschwindigkeit von 500 Volt liegt.
H. Mayer.

10091 W. P. Dyke, J. K. Trolan, W. W. Dolan and F. J. Grundhauser. *Field emission current-density distribution*. J. appl. Phys. **25**, 106—112, 1954, Nr. 1. (Jan.) (McMinnville, Oregon, Linfield Coll., Phys. Dep.) Aus Schwärzungsmessungen im Photobild von feldelektronenmikroskopischen Leuchtschirmbildern einer W-Einkristallspitze wird die Stromdichte-Verteilung der Feldelektronenemission über die Oberfläche der Spitze ermittelt. Dies ermöglicht, bestimmten Kristallflächen genau ermittelte mittlere Stromdichten zuzuordnen. Damit können dann einerseits die relativen Emissionen der einzelnen Flächen sehr genau angegeben werden, andererseits auch die Austrittsarbeit der verschiedenen emittierenden Kristallflächen berechnet werden.
H. Mayer.

10092 A. J. Brunner, H. E. Cosson and R. W. Strickland. *Wire straightening and molding for wire spring relays*. Bell Syst. tech. J. **33**, 859—884, 1954, Nr. 4. (Juli.) Relais mit Drahtfedern weichen von den bisher üblichen Relais so stark ab, daß neue Herstellungsmaschinen und neue Herstellungsmethoden für die Fabrikation entwickelt werden mußten. Es wird besonders das Strecken großer Mengen sehr dünner Drähte insbesondere zur Beseitigung der Drahtspannungen und das Einschmelzen einer Reihe paralleler eng benachbarter Drähte in Kunstharzblöcken behandelt. Der Entwurf von Maschinen für beide Zwecke und ihre Erprobung in der Praxis wird eingehend beschrieben und an vielen Abbildungen verdeutlicht. Diese Maschinen ermöglichen eine wirtschaftliche Herstellung der Einzelteile für Relais mit Drahtfedern und die erforderliche Genauigkeit bei der Herstellung.
B. Krüger.

10093 T. E. Davis and A. L. Blaha. *Electronic relay tester*. Bell Syst. tech. J. **33**, 925—938, 1954, Nr. 4. (Juli.) Ein elektronisches Prüfgerät für Relais, insbesondere für Relais mit Drahtfedern, wird entwickelt, um die Relaiskontakte während des Betriebes zu beobachten und zu justieren. Durch visuelle Beobachtung an einer BRAUNschen Röhre wird die Lage von bis zu 16 Kontakten gleichzeitig angezeigt. Die Anlage wurde hauptsächlich für schnelle und fortlaufende Justierung für die Fabrikation der Relais entwickelt und besteht aus einer elektrostatischen Lehre, um die Stellung des Relaisankers anzuzeigen, einem elektronischen Schalter für kontinuierliche Arbeitsweise und einer Schaltung zur Helligkeitssteuerung des Elektronenstrahls, um den Schirm während der Ankerbewegung der Relais aufzuhellen. Die Schaltungen werden eingehend beschrieben und theoretisch untersucht. Das Gerät wird im Modell gezeigt.
B. Krüger.

10094 J. Großkopf. *Statistische Untersuchungen an Kurzwellenübertragungswegen*. Fernmeldetech. Z. **6**, 373—378, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Darmstadt, Fernmeldetech. Zentralamt.) Die Kenntnis der statistischen Zeitverteilung der Nutz- und Störfeldstärken erlaubt Voraussagen über die Wahrscheinlichkeit des Zustandekommens einer Funkverbindung zu machen. Feldstärkemessungen an einigen in Darmstadt aufgenommenen Sendern WWV bei 10, 15 und 20 MHz ergaben eine statistische Verteilung der Amplituden, die sich am besten durch eine logarithmisch-normale Verteilung annähern läßt. Die stündliche Streuung beträgt etwa 7 db, die monatliche Streuung der Medianwerte etwa 14 db. Die stündliche Streuung zeigt unabhängig vom Empfangsort und von der Tageszeit ihrerseits nur die geringe Streuung von 1 bis 1,5 db. Die Maximalwerte der gemessenen Feldstärke liegen für 10 MHz zwischen 11 und 12 Uhr, für 15 MHz

zwischen 14 und 15 Uhr und für 20 MHz in den Abendstunden. Eine prinzipielle Beschreibung des bei den Messungen verwendeten Häufigkeitszählers ist beigefügt. Süß.

10095 R. S. Houston. *Simplexing a standard amplifier for dual-channel operation.* Audio Engng 38, S. 36—38, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Pennsauken, N. J.) Ausgehend von herkömmlichen Phantomschaltungen für Fernsprechleitungen mittels Symmetrieübertrager wird auf die äquivalenten Verhältnisse bei Gegentaktsverstärkern hingewiesen. Bei guter Symmetrierung des Ausgangsübertragers ist einerseits keinerlei Brummkomponente aus dem Netzteil im Ausgangskreis feststellbar, während andererseits die Stromaussteuerung der Röhren keine Belastungsänderung im Netzteil ergibt. Diese Tatsachen werden in einer symmetrisch aufgebauten, mehrstufigen Gegentaktschaltung dazu benutzt, zwei voneinander vollkommen unabhängige Sprechkanäle zu schaffen. Süß.

10096 D. G. Norton. *A hollow spindle synchronous motor for use in optical instruments.* J. sci. Instrum. 32, 285, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Es wird ein Synchronmotor beschrieben, der eine hohe Achse hat, in die eine Lichtmodulationseinrichtung z. B. ein Polarisator eingebaut werden kann. Die lichte Weite der Achse ist ca. 4 cm. Bei Wechselstrom von 50 Hz läuft der Motor 200 Uml./Min. Korte.

10097 Jean Tribot Laspière. *The Internat. Conference on Large Electric Systems (C. J. G. R. E.).* Proc. 15. Convention 12 bis 22. Mai 1954, Paris, Conférence Internat. des Grands Réseaux Electrique, Boulevard Haussmann, 112. 1. Bd. Notes on the Convention; stenographic record of discussions. 2. Bd. 1. Section Generation, transformation and cutting-off of current; 2. Section Construction, insulation and maintenance of overhead and underground lines. 3. Bd. 3. Section Operation, protection and interconnection of systems; 4. Section Extra-high Voltage. H. Ebert.

10098 IRE standards on circuits: Definitions of terms in the field of linear varying parameter and nonlinear circuits, 1953. Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. 42, 554 bis 555, 1954, Nr. 3. (März.) Festlegung von Begriffsbezeichnungen durch das Institute of Radio Engineers, mit kurzer Definition. Begriffe: Verzerrung, Grundfrequenz, Harmonische, lineares und nichtlineares Netzwerk u. ä. Hoyer.

10099 X. L. Balazs. *Wave propagation in even and odd dimensional spaces.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68, 521—524, 1955, Nr. 6 (Nr. 426 A). (1. Juni.) (Alabama, Univ., Dep. Phys.) Die Lösung der n-dimensionalen inhomogenen Potentialgleichung wird nach üblichen Verfahren in Form von Integralen angegeben. Mittels Einführung einer komplexen Zeitvariablen x_n und analytischer Fortsetzung wird die vollständige Lösung der inhomogenen Wellengleichung gewonnen. Da die räumlichen Variablen reell belassen werden, ist der Übergang von der Wellengleichung (x_n rein imaginär) zur Potentialgleichung (x_n reell) und umgekehrt stets möglich. Wenn die Dimensionszahl n gerade, also die Zahl der räumlichen Variablen ungerade ist, sind die Singularitäten der Integranden in der x_n -Ebene Pole, für ungerade n Verzweigungspunkte. Im ersten Fall bezieht sich das Ergebnis der Integration auf einen bestimmten Zeitwert, im zweiten liefern sämtliche Zeitwerte entlang des Verzweigungsschnittes Beiträge. Für den Fall $n = 4$ wird gezeigt, daß die abgeleitete Lösung die bekannten Kirchhoffschen Lösungen sowie die avancierten und retardierten Potentiale enthält. G. Schumann.

10100 Marshall H. Cohen. *Electromagnetic scattering by dielectric bodies.* Phys. Rev. (2) 95, 657, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State

Univ.) Das Streufeld elektromagnetischer Wellen an einem dielektrischen Körper kann angenähert berechnet werden durch die „Rückwirkungsmethode“ nach RUMSEY und der Annahme von Polarisationsströmen im Körper. Es ergeben sich Phase und Amplitude der angenommenen Ströme mit Bezug auf das einfallende Feld und es werden die von LURYE abgeleiteten Gleichungen erhalten. Als Beispiel wird ein Zylinder mit einem Durchmesser einer Wellenlänge im Vakuum und einer ebenen senkrecht einfallenden Welle behandelt und diskutiert. Die Vorteile dieser Methode gegenüber der klassischen Näherungslösung einer Integralgleichung sind bessere Resultate bei gleichem Arbeitsaufwand.

B. Krüger.

10101 G. Broussaud. *Étude de la diffraction des ondes électromagnétiques par un réseau de plaques percées de trous*. Ann. Radioélect. 10, 42 63, 1955, Nr. 39. (Jan.) Eine Anordnung aus einer Reihe siebartig durchlöcherter Metallplatten wird auf ihre Brauchbarkeit als Mikrowellen-Linse untersucht. Feldgestalt und Symmetrieeigenschaften in den Öffnungen werden berechnet und für den Fall der kreisförmigen Öffnung explizit behandelt. Die Eigenschaften des Beugungsfeldes hinter dem Netzwerk werden hergeleitet, wobei die Verhältnisse für senkrechte und schräge Incidenz theoretisch und experimentell erforscht werden. Es werden Einfallswinkel bis zu etwa 30° diskutiert; für größere Einfallswinkel ist die Anordnung nicht mehr brauchbar. Eine Anzahl relativ einfacher Formeln wird hergeleitet, mit deren Hilfe die charakteristischen Eigenschaften der Netzwerke leicht ermittelt werden können. Es ergibt sich, daß bei Einhaltung bestimmte Voraussetzungen diese Lochgitter als Mikrowellenlinsen großer Öffnung und neuartiger Konstruktion geeignet sind.

Bayer.

10102 E. N. Bramley. *Some comparative directional measurements of short radio waves over different transmission paths*. Proc. Instn elect. Engrs. (B) 102, 544 bis 549, 550—554, 1955, Nr. 4. (Juli.) Es wird über Beobachtung der Ankunftsrichtung kurzer elektromagnetischer Wellen im Bereich zwischen 5 und 8 MHz nach deren Reflexion an den Schichten der Ionosphäre berichtet. Ein impulsmodulierter Sender wurde bei Inverness (Schottland) errichtet. Die zwei Empfangsgeräte, die 213 km voneinander entfernt waren, standen in Winkfield (Berkshire) und Hensby (Norfolk) in Entfernungen von 704 km bzw. 648 km vom Sendort. Die beiden Streckenmitten (Orte der Reflexion) lagen 106 km auseinander; die erste über Land, die zweite über See. Durch Vergleich der Peilergebnisse an den zwei Empfangsorten fand man, daß die Wechselwirkung zwischen zufälligen ionosphärischen Schwankungen an den beiden 106 km entfernten Orten vernachlässigbar klein war. Dagegen bestand ein Zusammenhang bei kleinen langzeitigen Schwankungen mit Periodendauern in Größenordnung einer Stunde, so daß sich für weite Gebiete ein ziemlich regelmäßiger täglicher Gang ergab. Ein Vergleich der Ergebnisse zweiter Ordnung ließ erkennen, daß die Ionosphäre über Land als „rauherer“ Reflektor wirkte als über See. Die experimentelle Meßanordnung wird beschrieben und die Ergebnisse werden diskutiert. Ein theoretischer Anhang beschließt die Arbeit.

Bayer.

10103 A. E. Karhowiak. *On the surface impedance of a corrugated waveguide*. Proc. Instn. elect. Engr (B) 102, 501—502, 1955, Nr. 4. (Juli.) In Ergänzung zu einer früheren Arbeit (s. diese Ber. 33, 3358, 1954) wird eine empirische Formel für den Oberflächenwiderstand eines gefurchten Wellenleiters gegeben. Die theoretische Formel, die nur eine erste Näherung darstellte, wird verallgemeinert und ein Ausdruck gewonnen, der für alle Frequenzen und Furchenabstände gilt, ausgenommen den Fall, daß der Furchenabstand vergleichbar mit der Wellenlänge wird. Die empirische Formel wird explizit angegeben und die Korrektionskurve für den theoretischen Näherungswert dargestellt.

Bayer.

10104 T. S. Chen. *Nomographs for rectangular waveguides*. Electronics **28**, 1955, Nr. 1. (Jan.) S. 172—176, 178. (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer. Tube Div.) Die Arbeit enthält 14 verschiedene Nomogramme, mit deren Hilfe man die Parameter, die für die Wellenfortpflanzung in Hohlleitern von Bedeutung sind, für die verschiedensten Arbeitsfrequenzen im Mikrowellenband ablesen kann.

Die Darstellungen sind:

Gesuchte Größe	Gegebene Größen
1. Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer elektromagnetischen Welle im unbegrenzten Medium	ϵ und μ des Mediums
2. Wellenwiderstand des Mediums	ϵ, μ
3. Charakteristischer Widerstand des Hohlleiters	λ (freie Wellenlänge), λ_c (Grenzwellenlänge)
4. Charakteristischer Widerstand der H_{10} -Welle	λ, λ_c , Querschnitt
5. Charakteristischer Widerstand für einen mit Dielektrikum gefüllten Hohlleiter	$\lambda, \lambda_c, \epsilon$
6. Energiefluß für den H_{10} -Modus	λ, λ_c , Querschnitt
7. Grenzwellenlängen λ_c für H_{mn} - und E_{mn} -Wellen	Leiterquerschnitt
8. Hohlleiterwellenlängen für das X- und S-Band	λ, λ_c
9. Wellenlänge im freien Raum	λ im Medium, ϵ im Medium
10. Hohlleiterwellenlänge im mit Dielektrikum gefüllten Hohlleiter	$\lambda, \lambda_c, \epsilon$
11. Dämpfung im Hohlleiter jenseits der Grenzfrequenz	λ, λ_c
12. Dämpfung im Hohlleiter bei Füllung mit verlustbehaftetem Dielektrikum	$\sigma, \epsilon, \lambda/\lambda_c$ (Leitfähigkeit der Wandung)
13. Skin-Eindringtiefe	λ, σ, μ
14. Effektiver Skinwiderstand	λ, σ, μ

Bayer.

10105 E. Jamieson. *Integrated microwave circuits*. Electron. Engng **27**, 60—63, 1955, Nr. 324. (Febr.) (Edinburgh, Ferranti Ltd.) In der vorliegenden Arbeit wird die werkstattmäßige Herstellung von Mikrowellen-Kreisen besprochen, wobei man aber von dem üblichen Verfahren der Einzelherstellung und Zusammensetzung der Kreiselemente durch Flanschverbindungen, Lötstellen usw. abgeht. Es wird die „Blockkonstruktion“ beschrieben, bei der die gesamte Anordnung — soweit es möglich ist — aus einem Metallblock als Ganzem ausgefräst wird. Man geht dabei so vor, daß der Block halbiert wird, die beiden Halbprofile des Kreises aus beiden Schnittflächen ausgefräst und jene dann zusammengeschraubt werden. Lediglich nicht einbaubare Kreiselemente werden als Einzelteile hergestellt und dann — zumeist ohne Kabelverbindung — von oben direkt in den Block eingeführt. Durch diese Art der Konstruktion wird die Anzahl der Kupplungen und Lötstellen auf ein Mindestmaß beschränkt. Die Anordnung ist mechanisch robust und unempfindlich gegen Schwingungen.

Auswechselbare Einzelelemente sind leicht zugänglich. Die photographisch abgebildeten Konstruktionen wurden für das 3 cm-Band gebaut. Die Technik ist aber gleichermaßen für alle Wellenlängen von 30 cm bis in den mm-Bereich anwendbar.

Bayer.

10106 W. J. van de Lindt. *A note concerning forces and torques on spheroidal bodies in cavities.* Canad. J. Phys. **33**, 113—117, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Es werden die Kräfte berechnet, die eine ideal leitende Metallkugel im elektromagnetischen Feld eines Koaxial-Hohlraumes erfährt, sowie die Kräfte und das Drehmoment, die auf ein Rotationsellipsoid unendlich guter Leitfähigkeit im gleichen Felde ausgeübt werden. Das Verfahren begnügt sich mit der ersten Näherung und die Ergebnisse gelten nur, wenn der Körper klein gegenüber der Wellenlänge ist. Zwei Zahlenbeispiele geben Aufschluß über die Größenordnungen: (a) Radius der leitenden Kugel: 0,5 cm; Entfernung von der Mittelachse des Hohlraumes 2,5 cm. In $b/a = 1$ (b = innerer Radius des Außenleiters, a = äußerer Radius des Innenleiters), Q -Wert des Hohlraumes 3000; in den Hohlraum einströmende Energie/sec: 1 Watt. Dann ist die Kraft auf die Kugel im elektrischen Feld $\approx 5 \cdot 10^{-3}$ dyn und im magnetischen Feld $\approx 2,5 \cdot 10^{-3}$ dyn. (b) Leitendes Rotationsellipsoid: u (große Achse) = 0,5 cm; $\frac{v}{u} = 0,5$ (v = kleine Achse); übrige Werte wie unter a). Es ist die Kraft im elektrischen Feld: $\approx 2,4 \cdot 10^{-3}$ dyn und das Drehmoment $\approx 1,8 \cdot 10^{-3}$ dyn · cm. Durch Aufhängung des Ellipsoides an einen Quarzfaden mit bekanntem Torsionsmodul lassen sich Drehmomente dieser Größenordnung ziemlich genau messen. Die Anordnung kann zum Beispiel zur Leistungsmessung im Mikrowellenbereich verwandt werden.

Bayer.

10107 W. Kleen. *Rauschprobleme der Nachrichtentechnik.* Elektrotech. Z. **76**, 209—213, 1955, Nr. 6. (11. März.) (München.) Nach einleitenden Bemerkungen über die Bedeutung, die das Rauschen in der modernen Nachrichtentechnik gewonnen hat und der Definition des Begriffes „Rauschen“ werden eine Reihe von speziellen Rauschquellen behandelt, wie Widerstandsruschen, Röhrenrauschen (Schrot- und Funkeffekt) und Halbleiterruschen. Die Begriffe „Rauschzahl eines Empfängers“ und „Rauschtemperatur“ werden definiert. Bei aktiven Vierpolen mit Rauschquellen am Eingang und Ausgang ist der komplexe Korrelationsfaktor γ beider Rauschspektren bei Höchsthochfrequenz-elektronenröhren und Transistoren von grundlegender Bedeutung, wie neuere Untersuchungen ergeben haben. Der Einfluß nichtlinearer Schaltelemente auf das Rauschspektrum ist mathematisch schwierig zu berechnen. Die Verbesserung des Signal-Geräusch-Abstandes ist durch rauschmindernde Modulationsverfahren sowie durch Korrelation und Signalspeicherung möglich, allerdings nur durch Mehraufwand an Bandbreite oder Zeit. Zum Schluß geht der Verf. kurz auf das extraterrestrische Rauschen ein, mit dem sich die Radioastronomie beschäftigt.

Kallenbach.

10108 Lee M. Spetner. *Errors in power spectra due to finite sample.* J. appl. Phys. **25**, 653—659, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Eine Abschätzung der Genauigkeit, mit der sich das Spektrum eines endlichen Ausschnittes einer GAUSSschen Rauschverteilung der ursprünglichen Rauschverteilung annähert, wird theoretisch eingehend vorgenommen. Bei den Rechnungen wird angenommen, daß der endliche Ausschnitt sich zu einer endlosen Schleife zusammenfügen läßt und dabei eine periodische Funktion bildet. Die Art und Wirkung des endlichen Ausschneidens wird ebenfalls diskutiert. Die Resultate werden mit der Methode nach TUKEY verglichen.

B. Krüger.

10109 Pamela A. Handley and Peter Welch. *Valve noise produced by electrode movement.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 565—573, 1954, Nr. 3. (März.) (Footscray, Kent, Stand. Teleph. & Cables Ltd., Brimar Valve Eng. Dep.) Das Rauschen von Elektronenröhren wird z. T. verursacht durch mechanische Eigenschwingungen der eingebauten Systeme. Während solche Schwingungen bei ruhend aufgestellten Röhren zumeist in erträglichen Grenzen bleiben, können sie in solchen Fällen unangenehm werden, in denen die Röhren erheblichen Beschleunigungen, Stößen oder mechanischen Vibrationen ausgesetzt sind. Die Verff. untersuchen unter diesem Gesichtspunkt das Verhalten technischer Röhrensysteme und geben eine Reihe von Hinweisen, die für die Beseitigung vermeidbarer Rauscheffekte nützlich sind und bei der Konstruktion der Röhren zu beachten sind. Diese Vorschläge betreffen im wesentlichen die mechanisch zweckmäßige Befestigung der Systeme und die Höhe der mechanischen Eigenresonanzen, die außerhalb des Bereichs der angewandten Tonfrequenzen liegen sollten.

Hoyer.

10110 J. L. Steinberg. *Les récepteurs de bruits radioélectriques.* On de élect. **32**, 445—454, 496—499, 1952, Nr. 308. (Nov.) u. Nr. 309. (Dez.); **33**, 274—284, 1953, Nr. 315. (Juni.) Der Unterschied zwischen einem Rauschempfänger und einem Radioempfänger wird gezeigt, um die Bedingungen zu untersuchen, die größtmögliche Empfindlichkeit für Rauschempfang liefern. Die anormalen Fluktuationen des Störpegels, die höher sind, als von der Theorie her erwartet wird und besonders im niederfrequenten Bereich des Störpegelspektrums auftreten, werden diskutiert. Die Wirkung dieser Störungen kann weitgehend durch niederfrequente Modulation des Rauschsignals eliminiert werden. Die Modulationsmethoden werden vom Verf. eingehend untersucht. Abschließend wird eine vom Verf. konstruierte komplette Empfangseinrichtung zur Registrierung des Sonnenrauschens auf 1200 MHz beschrieben und bei Gelegenheit der partiellen Sonnenfinsternis am 28. April 1949 damit gewonnenes Beobachtungsmaterial ausgewertet.

Busch.

10111 W. W. H. Clarke and R. F. Nikkel. *Mean frequency determination of narrow-band noise spectra.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 364—370, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Ottawa, Can., Def. Res. Telecom. Est.) Die theoretischen und experimentellen Untersuchungen befassen sich mit der Analyse von Geräuschen, die aus zwei Anteilen bestehen: 1. einem schmalbandigen Signal (Mittelfrequenz von 1 ... 7 kHz), dessen Energie-Frequenzspektrum eine GAUSS-Verteilung besitzt, und 2. einem breitbandigen Rauschen (Energie pro Bandbreite df konstant oder mit $1/f$ abnehmend; Bandbreite 0,1 ... 8 kHz). Diesem Geräusch wird analog dem Suchtonverfahren eine durchlaufende sin-Frequenz überlagert. Die entstehenden Summen- bzw. Differenzfrequenzen werden durch zwei Bandpaßfilter ausgesiebt, die die gleiche absolute Bandbreite besitzen und deren Mittelfrequenzen um etwa diese Bandbreite gegeneinander verschoben sind. Die Ausgangsspannungen werden gleichgerichtet und mit der Differenzspannung wird ein Hilfsmotor gesteuert, der den Suchtongenerator auf den dem Differenzspannungsminimum entsprechenden Wert der gesuchten Signalmittelfrequenz einregelt. In den angeführten praktischen Schaltungen wird eine Filterbandbreite von 350 Hz bzw. 750 Hz für Differenz- bzw. Summentonmethode angegeben. Formeln und Diagramme geben Auskunft über die vom Verhältnis Signalenergie/Rauschenergie abhängige günstige Filterbreite. Die Meßungenauigkeit ist $< 1\%$.

Rademacher.

10112 J. D. Veegens und E. Prado. *Ein Messoszillator mit einem Frequenzbereich von 20 Hz bis 250 000 Hz.* Philips tech. Rdsch. **15**, 249—254, 1954, Nr. 9. (März.) RC-Oszillatoren z. B. Multivibratoren sind allgemein als Generatoren für nichtsinusförmige Schwingungen bekannt. Durch besondere Maßnahmen können

auch sinusförmige Schwingungen mit ihnen hergestellt werden, die die Frequenz in viel weiteren Grenzen zu ändern erlauben als LC-Generatoren. Zur Untersuchung und für Meßzwecke von Vierpolen wird ein solcher RC-Generator (Type GM2317) entwickelt und beschrieben. Der Oszillator enthält einen zweistufigen Verstärker mit nachfolgender Stufe in Anodenbasisschaltung und einen Filterkreis, der eine positive Rückkopplung bewirkt und die Frequenz bestimmt. Die Frequenz läßt sich stufenweise und je Stufe im Verhältnis 1:5 regeln. Der gesamte Frequenzbereich erstreckt sich von 20 bis 250 000 Hz. Durch starke Gegenkopplung werden die Verzerrungen, die Abhängigkeit von den Betriebsspannungen und den Röhreneigenschaften sehr gering. Der Kathodenwiderstand der ersten Verstärkerröhre ist eine Spezial-Regelröhre (Typ 8099), deren Widerstand sich so mit dem Strom ändert, daß die Ausgangsspannung im ganzen Frequenzbereich bis auf einige Prozent konstant gehalten wird. Die Verzerrungen sind über einen großen Teil des Frequenzbereiches kleiner als 0,3%. Das Gerät enthält einen stufenlos regelbaren und einen in geeichten Stufen regelbaren Spannungsteiler.

B. Krüger.

10113 Ralph Pressman. *How to design bistable multivibrators.* Electronics **26**, 1953, Nr. 4, S. 164—168. (Apr.) (Camden, N. J., Radio Corp. Am.) Der Gang der Berechnung der statischen Arbeitspunkte einer bistabilen Kippschaltung unter besonderer Berücksichtigung der Toleranzen der Schaltelemente, der Röhrenalterung und der Betriebsspannungsschwankungen wird erläutert und an zwei Beispielen mit den amerikanischen Röhrentypen 6 AN 5 (Pentode) und 12 AU 7 (Triode) zahlenmäßig durchgeführt. Ferner werden qualitative Hinweise für die zweckentsprechendste Bemessung der Kopplungskondensatoren bei verschiedenen Steuerkreisanordnungen gegeben.

Süß.

10114 R. Stuart Mackay. *Switching in bistable circuits.* J. appl. Phys. **25**, 424 bis 429, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Electr. Engng.) Das Ein- und Umschalten in nichtlinearen Schaltkreisen mit teilweise negativer Widerstandscharakteristik und zwei stabilen Zuständen wird sehr eingehend mit Hilfe von Oszillogrammen untersucht. Die für solche Schaltungen notwendigen und möglichen maximalen und minimalen Impulsamplituden werden diskutiert und einige allgemeine Eigenschaften der Bistabilität erörtert. Die Versuchsanordnung für langsame Frequenzen und guter Beobachtungsmöglichkeit der Übergangszonen wird eingehend beschrieben. Die Messungen werden an Hand von Oszillogrammen verdeutlicht. Es wird die Anwendung der Meßergebnisse auf Zähl-schaltungen diskutiert.

B. Krüger.

10115 Robert C. Minnick. *Magnetic switching circuits.* J. appl. Phys. **25**, 479 bis 485, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Comput. Lab.) Zum Speichern von Zahlen-Informationen, z. B. in elektronischen Rechenmaschinen, wird häufig Magnetmaterial mit rechteckiger Hysteresis-Schleife verwendet. Die bei magnetischen Speichern wesentlichen Grundsätze werden in dieser Arbeit verallgemeinert, so daß solche Magnetkerne auch für Schaltzwecke angewendet werden können. Es werden Magnetkreise beschrieben, die die logischen Schaltschritte „und“ und „oder“ durchführen können. Diese „und“- und „oder“-Schaltungen werden zu einer Schaltklasse zusammengefaßt, die in dem Zustand ist, irgendeine Schaltfunktion einer Zahl von zwei Eingangsvariablen durchzuführen. Alle diese magnetischen Schaltkreise enthalten weder Gleichrichter, noch Röhren oder Transistoren. Weiterhin sind diese Schaltkreise im wesentlichen von den Impulsamplituden und den Impulszeiten unabhängig. Die Arbeitsweise der Schaltungen wird an Hand von Impulsdigrammen verdeutlicht.

B. Krüger.

10116 Robert Piloty jr. *Die Dimensionierung der Eccles-Jordan-Schaltung.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 537—545, 1953, Nr. 11. (Nov.) (München, T. H., Inst. elektr.

Nachrichten, techn. Meßtechn.) Für die Berechnung von bistabilen Röhrenschaltungen nach ECCLES-JORDAN wird eine Dimensionierungstheorie entwickelt, die es erlaubt, solche Flip-Flop-Schaltungen mit hoher Schaltgeschwindigkeit und guter Stabilität bei einem Minimum an Leistungs- und Raumaufwand herzustellen, was für ihre Anwendung in elektronischen Rechenautomaten von wesentlicher Bedeutung ist. Die vorgebbaren Größen beziehen sich auf den Spannungssprung, die Schaltgeschwindigkeit, die Stabilität und die Leistungsaufnahme. Durch Formeln wird zunächst der statische Zustand erfaßt, die in normierter Form den Zusammenhang zwischen den Schaltwiderständen und den statischen Spannungen und Strömen herstellen. Dann werden die Einschwingvorgänge behandelt, die beim Umschalten des Flip-Flops von Bedeutung sind. Es folgt eine eingehende Erläuterung der Dimensionierungsgesichtspunkte für die Schaltung. Durch geeignete Kombination der statischen Gleichungen mit denen der Einschwingvorgänge werden einfache Faustformeln für die Dimensionierung erhalten. Als Beispiel wird ein Flip-Flop mit folgenden Eigenschaften entworfen: Spannungssprung $\Delta U_a = 60$ Volt, Einschwingzeit $1 \mu\text{sec}$, kapazitive Last 15 pF , höchste Tastfrequenz 2 MHz .
B. Krüger.

10117 R. W. Beatty and C. E. Huber. *Lossy cable attenuator pads*. Rev. sci. Instrum. **24**, 1002—1003, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Üblicherweise werden für sehr hohe Frequenzen als Dämpfungsglieder verlustbehaftete Kabel verwendet. Solche Kabel werden aufgewickelt, um ihre Größe handlich zu gestalten. Um solche Dämpfungsglieder aus aufgewickelten Kabeln gegen Beschädigung zu schützen, werden geeignete Behälter vorgeschlagen und ihre Konstruktion beschrieben. Wegen der hohen benutzten Frequenzen sind bei der Konstruktion gewisse Regeln zu beachten, die diskutiert werden.
B. Krüger.

10118 Nicholas de Wolf. *Testing UHF-TV mixer crystals*. Electronics **26**, 1953, Nr. 4, S. 156—160. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co.) Es wird eine Meßapparatur beschrieben, die die Bestimmung der charakteristischen Größen von Germaniumkristallen bei Verwendung in Mischstufen von Fernseh- oder anderen Überlagerungsempfängern für das dm-Wellengebiet bei geringem Zeitaufwand zuläßt (Wirkungsgrad der Frequenzumsetzung, Bestimmung der Rauschtemperatur etc.). Es werden dabei neben Spezialentwicklungen weitgehend Standardausführungen gebräuchlicher Laborgeräte verwendet. Die Fehlergrenzen der einzelnen Geräteeinheiten werden diskutiert.
Süß.

10119 Olan E. Kruse. *Frequency response circle diagrams*. Audio Engng **39**, 32 bis 33, 1955, Nr. 3. (März.) (Nacogdoches, Tex., Stephen F. Austin State Coll., Dep. Phys.) Der Zusammenhang zwischen Frequenz, Zeitkonstante und Phasenwinkel läßt sich für einfache Schaltungen in übersichtlicher Weise durch Kreisdiagramme veranschaulichen. Jedes derartige Diagramm besteht im rechtwinkligen Koordinatensystem aus zwei Scharen von Kreisen; Parameter der einen Schar ist die Frequenz, Parameter der anderen die Zeitkonstante. Sämtliche Kreise laufen durch den Ursprung und haben im Fall der Frequenz auf der Ordinate, im Fall der Zeitkonstante auf der Abszisse ihren Mittelpunkt. Geraden durch den Nullpunkt kennzeichnen die Phase. Im vorliegenden Bericht sind zwei solche Diagramme behandelt: Das eine ist gültig für R-L-Reihen- wie für R-C-Parallel-Schaltung, das andere (dazu „inverse“) für R-C-Reihen- wie für R-L-Parallel-Schaltung. Der Wert dieser Darstellungen, die qualitativ wie quantitativer Auswertung fähig sind, besteht vor allem darin, daß sie ohne jede Neuzeichnung durch einfache rechnerische Multiplikation mit Zehnerpotenzen auf alle Frequenzen bzw. Zeitkonstanten angewandt werden können.

Wießner.

10120 R. N. Braeewell. *Step discontinuities in disk transmission lines.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1543—1547, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Berkeley, Univ. Calif.) Scheibenförmige Leitungen werden in vielen Abarten in der Zentimeter- und Dezimeter-Wellentechnik angewendet; genau genommen handelt es sich dabei aber um mehr oder weniger stufenförmige Gebilde. Eine Stufe wirkt sich wie ein Parallelkondensator aus. Ein Diagramm zeigt in erster Näherung die Größe dieser Zusatzkapazität in Abhängigkeit vom Abstandsverhältnis der Stufe. Zwei weitere Diagramme bringen Korrekturfaktoren, ebenfalls als Funktion vom Abstandsverhältnis, bei denen berücksichtigt wird, ob die Stufe vom Mittelpunkt der Leitung weg- oder auf den Mittelpunkt zugerichtet ist. Ein mathematischer Anhang zeigt die Herleitung oben erwähnter Diagramme. Busch.

10121 Gregor Čremosnik. *Lastno nihanje nihajnih krogov z izgubami. I.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **22**, 22—25, 1954, Nr. 1/2. (Orig. slov. m. franz., dtsh., engl. Zusammenfg.)

Gregor Čremosnik. *Dasselbe.* Ebenda S. 77—80, 97, Nr. 3/4. (Orig. slow.) (Ljubljana.) Eigenschwingungen von Schwingungskreisen finden wir beim freien periodischen Ausschwingen eines Kreises. Aus dem Spannungsgleichgewicht des induktiv gespeisten Kreises ergibt sich seine Schwingungsgleichung, aus der charakteristischen Gleichung folgen die Schwingbedingungen. Entscheidend ist dabei der doppelte Wert des Wellenwiderstandes ($K = \frac{1}{2} L/C$), der durch die Energiegleichung des verlustfreien Kreises bestimmt ist. Ein komplexer Ansatz führt zur Lösung für den Strom. Weiter wird der Verlauf aller Spannungen mit Hilfe von Momentan-Zeigern (Komplexoren) im Zeigerdiagramm sowie im Diagramm des Verlaufes der Momentanwerte behandelt. Ohmsche Verluste verursachen zusätzliche Phasenverschiebungen des Stromes gegenüber den Spannungen an Induktivität und Kapazität. Der Phasenwinkel ist durch den ohmschen und den Wellenwiderstand des Kreises bestimmt. Es wird eine neue zeichnerische Konstruktion zur schnellen Lösung des Problems bei Erfülltsein gewisser Voraussetzungen angegeben. Die zeichnerische Lösung gilt für alle Fälle von Eigenschwingungen. (Gekürzte Übersicht d. Verf.) Wießner.

10122 I. T. Turbowitsch. *Über die Meßfehler bei der Bestimmung von Frequenzkurven mit Hilfe der Wobbelmethode.* Nachrichtentechnik, Berl. **4**, 523—524, 1954, Nr. 12. (Dez.) Die in der Praxis durch Frequenzmodulation auf dem Schirm eines Kathodenstrahloszillographen erzeugten Durchlaßkurven von Schwingungskreisen und Vierpolen unterscheiden sich infolge auftretender Einschwingvorgänge oft erheblich von ihren statischen Kennlinien. Es werden analytische Methoden aufgezeigt, die zur zahlenmäßigen Abschätzung der dabei auftretenden Meßfehler führen und allgemein als Ausgangspunkt für die Behandlung spezieller meßtechnischer Probleme aus der Filtertechnik dienen können, wenn ein Resonanzsystem durch eine Schwingung veränderlicher Frequenz erregt wird. Süß.

10123 Johann de Buhr. *Eine neue Methode zur Bearbeitung linearer Vierpole.* Fernmeldetech. Z. **8**, 200—204, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Erlangen.) Die Erweiterung der komplexen Zahlenebene zur GAUSSschen Zahlenkugel wird beschrieben und zur anschaulichen Darstellung der Widerstandstransformation durch verlustfreie und verlustbehaftete Vierpole herangezogen. Interessante geometrische Beziehungen, die hierbei auftreten, werden besprochen, in erster Linie solche, in denen die Kettenparameter vorkommen. Feldtkeller.

10124 Alfred Ruhrmann. *Symmetrische Vierpole bei transformierendem Betrieb.* Arch. Elektrotech. **41**, 320—333, 1954, Nr. 6. (Berlin.) Bekannte Anordnungen für den Hochfrequenzbereich, die das gleiche leisten wie ein Übertrager bei Niederfrequenz, sind z. B. die Exponentialleitung oder abgestufte homogene

und gleich lange Leitungsstücke. Diese bekannten Transformationsschaltungen werden diskutiert. Die Arbeit enthält ein analytisches Verfahren zur umfassenden Lösung des obigen Transformationsproblems. Ohne Festlegung auf bestimmte Schaltungen werden symmetrische Vierpole nach den Grundsätzen der Wellenparametertheorie bei unsymmetrischem transformierendem Betrieb untersucht. Dieser wird durch Einbeziehung eines reellen konstanten Faktors mit der Bedeutung eines Transformationsverhältnisses (Stufenfaktor) zwischen Ausgangs- und Eingangsimpedanz beschrieben. Nur der Durchlaßbereich wird behandelt. Nach der Definition des für symmetrische Vierpole immer komplexen transformierenden Kettenwiderstandes wird der Zusammenhang zwischen den Größen die für transformierenden und homogenen Betrieb maßgebend sind, hergestellt. Transformierend betriebene Vierpole haben allgemein Bandpaßeigenschaften. Der Durchlaßbereich ist um so schmaler, je größer der Stufenfaktor ist. Durch Zerlegung des transformierenden Kettenwiderstandes lassen sich die Blindkomponenten als Leerlauf- und Kurzschlußwiderstände gleichartiger Vierpole darstellen. Weitere bei transformierendem Betrieb wichtige Größen wie z. B. Übertragungs-, Dämpfungs- und Winkelmaß, Spannungs- und Stromübersetzung werden definiert und durch den Wellenparameter ausgedrückt. Es folgt eine Diskussion des Fehlersatzes der transformierenden Kettenwiderstände und ein Kreisdiagramm zur Ermittlung des Eingangswiderstandes als Funktion des Abschlußwiderstandes.

B. Krüger.

10125 Z. E. Jaworski. *Empirical transient formulae for systems with flat or peaked frequency responses*. Electron. Engng **26**, 396—400, 1954, Nr. 319. (Sept.) (RCA Photophone Ltd.) Das Verhalten eines linearen Netzwerkes kann entweder durch seine Frequenzcharakteristik oder seine Einschwingkurve beschrieben werden. Die Beziehungen zwischen beiden Kurven werden mit Hilfe ihrer Formen durch sogenannte „Form-Parameter“ untersucht. Die letzteren werden definiert und ihre gegenseitige Abhängigkeit wird graphisch für eine Reihe von Beispielen von Netzwerken gezeigt. Es werden empirische Formeln für beide Charakteristiken abgeleitet, die beide die Form-Parameter enthalten. Hierdurch wird die Rechenarbeit, die früher notwendig war, um beide Formeln ineinander umzurechnen, wesentlich vereinfacht. Aus den Formeln werden einige allgemeine Regeln abgeleitet, die die Einschwingkurven kennzeichnen, und diese beziehen sich auf die Anfangsteilheit, das Überschwingen und die Relaxationszeit.

B. Krüger.

10126 A. Talbot. *Some fundamental properties of networks without mutual inductance*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 554—555, 1955, Nr. 4. (Juli.) (London, Univ., Imp. Coll., Math. Dep.) Für positiv reelle Werte der komplexen Frequenzveränderlichen verhalten sich allgemeine LRC-Netzwerke ohne Gegeninduktivität wie Widerstandsnetzwerke. Einige bekannte grundlegende Eigenschaften derartiger Widerstandsnetzwerke (insbesondere Stern und Vierpol) lassen sich unter Benutzung dieses Prinzips auf LRC-Schaltungen ganzelementar übertragen. Der mathematische Beweis stützt sich auf die Gesetze von OHM und KIRCHHOFF und bedient sich einer topologisch-algebraischen Betrachtungsweise. (Eine ausführlichere Darstellung soll in Teil C der Proceedings veröffentlicht werden.)

Wießner.

10127 H. V. Shurmer. *A direct-reading waveguide standing-wave detector for use at low power levels*. Proc. Instn elect. Engrs. (B) **102**, 563, 1955, Nr. 4. (Juli.) (Brit. Thomson-Houston Co., Ltd.) Es wird an Hand eines vereinfachten und eines vollständigen Blocksaltbildes eine Meßanordnung beschrieben, die in Verbindung mit einem Richtungskoppler Anpassungsmessungen bei Hohlleitern ermöglicht. Bemerkenswert ist die angegebene Meßgenauigkeit von $\pm 1\%$ bei Leistungen bis herunter zu $5 \mu\text{W}$, wie sie z. B. zur Untersuchung von Kristall-

dioden benötigt werden. Dem Richtungskoppler ist eine Detektorstufe sowie ein selektiver Verstärker mit Anzeigeinstrument nachgeschaltet. Das Kurzreferat nimmt auf drei Originalarbeiten im Schrifttumsnachweis Bezug.

K. H. Fischer.

10128 W. L. Firestone. *Analysis of transmission line directional couplers.* Proc Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1529—1538, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Motorola, Inc.) Fünf verschiedene Arten von Richtkopplern in Parallel-Drahtausführung werden auf ihr Verhalten bei relativ niedrigen Frequenzen (Langwellenbereich) theoretisch und experimentell untersucht. Es ergibt sich, daß die Richtkopplungswirkung selbst bei grober Fehlanpassung einer oder beider Leitungen vollständig aufrecht erhalten bleibt, wenn nur gewisse Impedanzbeziehungen erfüllt sind. Die mathematische Behandlung veranlaßt die Aufstellung einer neuartigen und allgemeineren „Scattering-Matrix“. Zum Schluß untersucht Verf. ebenfalls theoretisch und experimentell einen Richtkoppler, der aus konzentrierten Kreiselementen aufgebaut ist und der deshalb besonders für den niedrigen Frequenzbereich geeignet ist. Gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Experiment, sowie hohe Richtkopplungswirkung sind das Ergebnis.

Busch.

10129 Viktor Fetzner. *Die praktische Berechnung der elliptischen Funktion „sn“ von Jacobi unter besonderer Berücksichtigung der Bestimmung der Cauer-Parameter für Filter mit Betriebsdämpfungsverhalten.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 393—401, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Stuttgart.) Bei der Berechnung von Filtern, bei denen von einer bestimmten Frequenz an eine Mindestgarantiedämpfung im gesamten Sperrbereich gefordert wird, hat sich die Verwendung von CAUER-Parametern besonders bewährt. Bei der Bestimmung der CAUER-Parameter treten bei Filtern mit TSCHEBYSCHEFFSchem Verhalten der Betriebsdämpfung elliptische Funktionen auf. Es werden Formeln für die Berechnung des elliptischen Normalintegrals erster Gattung „K“ und der elliptischen Funktionen „sn“ angegeben. Hierbei wurde bewußt die Berechnungsweise für Filteraufgaben berücksichtigt. Anschließend werden als Beispiel die Dämpfungspole und Extremalstellen eines antimetrischen Tiefpasses mit TSCHEBYSCHEFFSchem Verhalten der Betriebsdämpfung berechnet. Durchlaßbereich 0 bis 3400 Hz, Echodämpfung 2,3 N und Sperrbereich 3600 bis ∞ Hz, Mindestbetriebsdämpfung 6,1 N. Dazu wird zunächst die charakteristische Funktion bestimmt. Im Anhang werden die Berechnungsformeln für die bei den Rechnungen benötigten elliptischen Funktionen tabellarisch zusammengestellt.

B. Krüger.

10130 F. Baur. *Einschwingverhalten von Bandfiltern.* Frequenz **9**, 141—146, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, T. H., Inst. Fernmeldeanl.) Die Arbeit behandelt vielkreisige selektive Verstärker, in denen abwechselnd eine Verstärkerröhre und ein Schwingungskreis aufeinander folgen. Die Eigenfrequenzen und Dämpfungen der Kreise bestimmen die Eigenwerte des Übertragungsfaktors. Wird eine Wechsellspannung an den Eingang gelegt, so setzt sich der Einschwingvorgang am Ausgang aus den Eigenschwingungen aller Kreise, durch die noch folgenden Kreise entsprechend den komplexen Frequenzen dieser Eigenschwingungen übertragen, zusammen. Es wird gezeigt, wie man auf Grund dieser Überlegung den Einschwingvorgang durch Zeigerdiagramme bestimmen kann.

Feldtkeller.

10131 Lucienne Recart. *Amplificateur pour piles thermoélectriques.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 504—507, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Off. Nat. Études et Rech. Aéronaut.) Es wird ein Röhrenverstärker für Thermosäulen und ähnliche thermische Empfänger für eine Unterbrecherfrequenz von 3 Hz und eine Bandbreite

von 0,1 Hz beschrieben, mit dem Spannungen von einigen 10^{-9} bis 10^{-5} Volt gemessen werden können. Die Rauschspannung liegt unter 10^{-9} Volt.

H.-J. Hübner.

10132 G. Klein. *Rejection factor of difference amplifiers* Philips Res. Rep. **10**, 241—259, 1955, Nr. 4. (Aug.) Durch Analyse des normalen Trioden-Differentialverstärkers wird gezeigt, daß der Schwächungsfaktor („rejection factor“) beliebig groß gemacht werden kann, ohne daß eine Vorauswahl von Röhren oder eine gegenseitige Gleichheit entsprechender Schaltelemente erforderlich ist. Es werden einige Schaltungen angegeben, die einen hohen Schwächungsfaktor garantieren, wobei Abweichungen von 10% der entsprechenden Schaltelemente der beiden Hälften zulässig sind. Die Theorie wird durch einige Messungen bestätigt. (Zusammenfg. d. Verf.)

H. Ebert.

10133 D. J. Tomeik and A. M. Wiggins. *New amplifier has bridge-circuit output.* Audio Engng **38**, 17—19, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Buchanan, Mich., Electro-Voice, Inc.) Das Prinzip einer Verstärkeranordnung für hochwertige Übertragungsanlagen (high fidelity amplifiers) wird erläutert. Die Endstufe besteht aus zwei in Gegentakt geschalteten Kathodenfolgeverstärkern, die von zwei getrennten Stromquellen gespeist werden und auf die gleiche Wicklung des Ausgangsübertragers arbeiten. Diese liegt zwischen den Kathoden der beiden Röhren im Nullzweig der dadurch entstandenen Brückenschaltung. Der Ausgangsübertrager bleibt gleichstromfrei und benötigt nur $\frac{1}{4}$ der Impedanz, die bei einer Gegentakt-schaltung herkömmlicher Bauart mit den gleichen Röhren von Anode zu Anode erforderlich wäre. Die gute Kopplung der beiden Röhren über die gleiche Übertragerwicklung gestattet den Betrieb als Klasse B-Verstärker, ohne daß störende Einschwingvorgänge auftreten. Im Zusammenwirken mit einer kombinierten Strom- und Spannungsgegenkopplung vom Ausgangsübertrager auf die erste Verstärkervorstufe wird eine Anpassung des Verstärkers an jede Lautsprecherkombination ermöglicht. Schaltbilder mit Bemessungsangaben der Schaltelemente für einen 20 W- sowie einen 30 W-Verstärker sind angegeben. Frequenzbereich 20 Hz bis 20000 Hz bzw. 20 Hz bis 50000 Hz.

Süß.

10134 P. D. Atkinson and A. V. Hemingway. *An even-harmonic magnetic amplifier and some applications to measurement and control.* Electron. Engng **26**, 482 bis 485, 1954, Nr. 321. (Nov.) (London, Elliott Brothers, Ltd.; Brit. Tabulating Mach. Co., Ltd.) Bei magnetischen Verstärkern macht die geringe Nullstabilität Schwierigkeiten. Der Nullfehler solcher Verstärker entspricht im allgemeinen einer Eingangsleistung von 10^{-8} bis 10^{-9} Watt. Der beschriebene magnetische Verstärker für geradzahlige Oberschwingungen hat dagegen eine Nullstabilität besser als bei 10^{-11} Watt Eingangsleistung und damit ist mit nicht wesentlich größerem Aufwand als bisher eine wesentliche Verbesserung solcher Verstärker erzielt worden. Es werden Anwendungen dieses magnetischen Verstärkers mit mehreren Verstärkerstufen und für die automatische Kontrolle von Straßenbeleuchtungen und weiter für die Messung und Kontrolle von Temperaturen beschrieben. Der günstigste Eingangswiderstand des magnetischen Verstärkers liegt bei etwa 3 k Ω , aber er eignet sich nur für verhältnismäßig langsam verlaufende Änderungen der Eingangswerte. Die verwendete Schaltung wird eingehend diskutiert.

B. Krüger.

10135 O. P. D. Cutteridge. *Multiloop feedback amplifiers. A stability criterion.* Wireless Engr **31**, 293—294, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Manchester Coll. Technol.)

Capptuller.

10136 R. Favre. *Le tube à émission secondaire générateur d'impulsions cathodiques.* Helv. phys. acta **28**, 167—171, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Lausanne, Ecole polytech., Lab. Rech. Nucl.) Eine Breitband-Verstärker-Röhre (EFP 60) arbeitet in einer

Art Rückkopplungsschaltung als Impulsgenerator mit sehr niedriger Impedanz und Impulsamplituden von 50 bis 60 Volt. Die Impulsaufbauzeit ist etwa 20 μsec und die Erholungszeit 100 μsec . Einige Beispiele verschiedener Impulstypen sind wiedergegeben. Auf einen weiten Anwendungsbereich und Vorteile gegenüber den bekannten Anordnungen wird hingewiesen.

Busz-Peuckert.

10137 I. J. Billington and W. R. Raudorf. *Electronic-ram experiments.* Wireless Engr. **31**, 287—292, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Univ. Brit. Columbia, Phys. Dep.) Die vor einigen Jahren in der gleichen Zeitschrift (Juli 1951) entwickelte Theorie eines elektronischen Widders zur Erzeugung hoher Elektronengeschwindigkeiten wird an einem Modell geprüft. Das Modell besteht aus einer Elektronenkanone, einem Laufrohr von 1 m Länge und 1,3 cm Durchmesser sowie einem Endrohr von 15 cm Länge und 7,2 cm Durchmesser. Laufrohr und Endrohr sind über die ganze Länge von zylindrischen Spulen umgeben, wobei die axial gerichtete magnetische Feldstärke im ersten Rohr 270 Gauß betrug, im zweiten mehrfach höher war. Nach der Theorie laufen die Elektronen in dem Laufrohr auf zylindrischen Schraubenbahnen. Bei Eintritt in das Endrohr verringert das sehr viel stärkere Feld den Bündeldurchmesser bei gleichzeitiger erheblicher Abnahme der Schraubenganghöhe. Dadurch entsteht eine (periodisch wechselnde) Raumladung, die schließlich das weitere Eindringen von Elektronen in das Endrohr verhindert. Der Elektronenstrahl wird also im Laufrohr abgestoppt, während er im Endrohr weiter laufen kann. Infolge induktiver Wirkung kommt es zu einer veränderten Potentialverteilung auf Grund derer stark beschleunigte Elektronen mit vergrößerter Geschwindigkeit wieder in das Endrohr eindringen können. Die experimentelle Untersuchung ergibt, daß tatsächlich Schwingungen auftreten, bei denen die Elektronen auch möglicherweise höhere Energie erhalten, als der angelegten Beschleunigungsspannung entspricht, doch konnten die erhaltenen Elektronenenergien bisher nicht quantitativ gemessen werden.

Lochte-Holtgreven.

10138 F. Holborn and G. Hodowance. *Infrared speeds erasure of dark-trace tubes.* Electronics **28**, 1955, Nr. 2, S. 170—171. (Febr.) (Orange, N. J., Nat. Union Elect. Corp., Res. Div.) Eine Röhre mit KCl-Schirm und eingebauter Heizwendel zur Löschung der Schrift durch Infrarotstrahlung wird beschrieben. Die auf Glimmer aufgebrachte KCl-Schicht ist aluminisiert und geschwärzt. Die Löschung erfolgt in 2—5 sec.

Gundert.

10139 K. W. Keohane and W. K. Metcalf. *The characteristics of photomultiplier tubes and their use for absorption measurements.* J. sci. Instrum. **32**, 259—260, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Bristol, Univ., Dep. Anatomy.) Die räumliche Verteilung der Empfindlichkeit der Kathoden von Photomultipliern (Type 1 P 21) wird bei Wellenlängen zwischen 4000 und 6000 Å dadurch untersucht, daß der Multiplier unter einem ausgeleuchteten Spalt (Spaltbreite 1,5 und 0,5 mm) vorbeibewegt wird. Die Empfindlichkeitskurven werden angegeben. Die Linearität zwischen Eingangs- und Ausgangsleistung bei Ausgangsströmen von 0,05 bis 2 μA ist innerhalb der Meßunsicherheit von 0,5% gewährleistet.

W. Hübner.

10140 B. Meltzer, J. A. Lodge and P. L. Holmes. *A method of estimating photomultiplier pulse durations and shapes.* J. sci. Instrum. **32**, 270—271, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Hayes, Middlesex, E. M. I. Res. Lab. Ltd.) Aus dem Frequenzspektrum des Multiplier-Ausgangsstromes (Type EMI) lassen sich Rückschlüsse auf die zeitliche Auflösung und die Impulsform ziehen. Nach Aufstellung einer FOURIER-Transformation werden die Schaltung zur Messung des Frequenzspektrums und einige Ergebnisse mitgeteilt, aus denen hervorgeht, daß die mittlere Impulsverteilung nicht einer GAUSS-Verteilung gehorcht.

W. Hübner.

10141 Karl Aderhold und Lothar Selfert. *Ergebnisse der radiologischen Vergrößerungstechnik mit einer neuen Feinstfokusröntgenröhre für Abbildungsmaßstäbe größer als 2:1.* Wiss. Z. Friedrich-Schiller Univ. Jena 4, 329—331, 1954/55, Nr. 2/3. (Jena, Chir. Univ. Klinik; Friedr.-Schiller-Univ., Tech.-Phys. Inst.) Bei einer neuentwickelten Feinstfokusröhre kann durch eine stetig regelbare elektrostatische Fokussierung der Brennfleck zwischen 1 und 0,03 mm beliebig eingestellt und gleichzeitig die Anodenbelastung von 200 Watt auf 10 Watt geändert werden, wobei die spezifische Anodenbelastung beim kleinen Brennfleck relativ hoch sein kann. (200 Watt/mm² bei 1 mm und 10 kW/mm² bei 0,03 mm.) Die Röhre gestattet elffache radiologische Vergrößerung ohne Minderung der Bildqualität. Die Vorteile der Vergrößerungen werden an einigen Beispielen gezeigt. Die Gesichtspunkte der Strahlengefährdung der Patienten bei radiologischen Vergrößerungen werden erörtert. W. Hübner.

VII. Optik

10142 C. v. Fragstein. *Ist eine Lichtbewegung stets umkehrbar?* Opt. acta 2, 16—22, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Köln.) Es wird gezeigt, daß der HELMHOLTZsche Reziprozitätssatz der Optik außer in dem bekannten Fall eines raumfesten Magnetfeldes auch beim Vorhandensein absorbierender Körper entgegen seiner ursprünglichen Formulierung durchbrochen wird. So ist bei Lichtdurchgang von einem absorbierenden in ein durchsichtiges Medium die Absorption infolge der Ausbildung einer stehenden Welle in der Nähe der Grenzschicht geringer und damit auch die Durchlässigkeit größer, als man üblicherweise annimmt. Es geht z. B. in Richtung Metall-Luft um den Faktor $1 + \kappa^2$ mehr Energie über als in Richtung Luft-Metall. Verf. betrachtet weiterhin die Lichtdurchlässigkeit von Einfach- und Mehrfachschichten, das Phänomen des ungleichen Reflexions- und Absorptionsvermögens, sowie als Verallgemeinerung den SOMMERFELD-PFRANGSchen Satz, die Phasenbeziehungen und schließlich die Verhältnisse bei schrägem Einfall auf eine Grenzfläche zweier verschieden absorbierender Medien. Hier tritt der Fall ein, daß ein ablenkungsfreier Übertritt in einer Richtung unter einem ganz bestimmten Winkel, umgekehrt aber überhaupt nicht möglich ist.

Weidemann.

10143 E. Woll. *A macroscopic theory of interference and diffraction of light from finite sources. I. Fields with a narrow spectral range.* Proc. roy. Soc. (A) 225, 96 bis 111, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.) Das HUYGENSSche Prinzip wird auf endliche Lichtquellen mit einem schmalen endlichen Spektralbereich erweitert. Dabei werden ausschließlich beobachtbare Größen eingeführt. Das Prinzip drückte die Intensität in einem Punkte durch ein doppeltes Flächenintegral aus, das im Integranden die Intensitätsverteilung der Fläche und einen Korrelationsfaktor enthält. Letzterer ist ein Maß für die Kohärenz der Flächenelemente und wurde schon früher von ZERNICKE eingeführt. Er stellt sich unter vereinfachenden allgemeinen Voraussetzungen als das normierte Integral über die Lichtquelle der FOURIER-Transformierten der spektralen Energieverteilung dar. In der geometrischen Optik gehorcht der Korrelationsfaktor einem einfachen Fortpflanzungsgesetz. Aus dem verallgemeinerten Prinzip folgen als Spezialfälle die Ergebnisse früherer Untersuchungen an Strahlungsfeldern von VAN CITTERT, ZERNICKE, HOPKINS und ROGERS. Bünnagel.

10144 Cestmír Muzikář. *Cerenkov radiation of the space charge in waveguides and in unbounded medium.* Czech. J. Phys. (tschech.) 5, 1—10, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Charles Univ., Inst. Theor. Phys.) Nach theoretischen Methoden der Elektrodynamik wird die Ausstrahlung einer Raum-

ladungswolke untersucht, die sich als Ganzes längs der Achse eines zylindrischen Hohlleiters beliebigen Querschnitts bewegt. Die innere Oberfläche des Hohlleiters wird als ideal leitend angenommen. Ausgehend von der Differentialgleichung für die GREENSCHE Funktion I' , die so zu bestimmen ist, daß an der Oberfläche $I' = 0$ wird und im Unendlichen I' verschwindet, kann man die Komponente des elektrischen Feldes in Achsenrichtung bestimmen. Man findet, daß das Feld im Hohlleiter in eine abzählbare Menge von Moden zerfällt. Aus elektrischer Feldstärke und Ladungsdichte erhält man die pro Zeiteinheit in den Hohlleiter abgehaltene Energie. Die Formeln vereinfachen sich bei Annahme einer gleichförmigen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Ladungswolke. Die Ergebnisse der Rechnung werden für den Fall des zylindrischen Hohlleiters mit kreisförmigem Querschnitt niedergeschrieben und der Spezialfall einer bewegten Punktladung diskutiert. Läßt man den Radius des Hohlleiters gegen unendlich gehen, so erhält man die entsprechenden Formeln für die Strahlung bewegter Ladungen im unbegrenzten Medium. Durch spezielle Annahmen über die Ladungsverteilung kann man die von bewegten Dipolen oder Quadrupolen abgestrahlte Leistung finden. Verglichen mit der Strahlung eines einzigen mit konstanter Geschwindigkeit bewegten Elektrons strahlt ein Dipolmolekül 10^7 mal und ein Quadrupolmolekül 10^{14} mal schwächer.

Bayer.

10145 G. Toraldo di Francia. *Capacity of an optical channel in the presence of noise.* Opt. acta 2, 5—8, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Arcetri-Firenze, Ist. Naz. di Ottica.) Die Begriffe der Informationstheorie werden auf ein vereinfachtes optisches System, frei von Aberration und Farben, übertragen. Verf. beschränkt sich auf die Untersuchung des Systems als Übertragungskanal und berechnet dessen Kapazität. Dabei wird die Zeit eliminiert, da sie bei der Übertragung eines stehenden Bildes nicht wichtig ist. Hingegen findet Rauschen, das als Empfänger-rauschen interpretiert wird, Berücksichtigung. Wenn man die Zahl der Freiheitsgrade durch die Zahl der die Abbildung festlegenden Punkte definiert, ergibt sich eine Kapazität von rund 2,5 bits pro Freiheitsgrad.

Weidemann.

10146 Nisson A. Finkelstein und Corwin H. Brumley. *Analog Fourier transformer for apodization studies.* J. opt. Soc. Amer. 45, 409, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co.)

Schön.

10147 Per Lindberg. *Measurement of contrast transmission characteristics in optical image formation.* Opt. acta 1, 80—89, 1954, Nr. 2. (Sept.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Opt. Lab.) Es wird eine Prüfmethode für die Güte der Abbildung einer Linse angegeben, die durch die Kontrastübertragung eines vorgegebenen Testes in Abhängigkeit vom Kontrastwechsel pro mm Objektastand bestimmt wird. Dazu wird ein beleuchteter Spalt durch das Testobjektiv auf ein geeignet gewähltes Prüfmuster abgebildet, das an einem Photomultiplier vorbeigezogen wird und das die Lichtverteilung des Spaltbildes periodisch verändert. Der Multiplierstrom wird auf einem Papierstreifen registriert, der synchron mit der Prüfmusterverschiebung läuft. Die erhaltenen Kurven werden diskutiert und es wird mathematisch begründet, daß man aus dem Ergebnis von linearen Testfiguren durch geeignete FOURIER-Transformation das Bild eines beliebigen Prüfobjektes berechnen kann.

Rosenhauer.

10148 Ralph H. Wight. *Optical null tests.* J. opt. Soc. Amer. 45, 409, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (J. W. Fecker, Inc.)

Schön.

10149 H. E. Fineke. *Über den Aufbau des optischen Bildes und den Einfluß der Lichtverteilung im Beugungsscheibchen auf die Bildgüte photographischer Objektive.* Jeraer-Jb. 1954 (2. Teil), S. 385—400. Der Verf. untersucht die Lichtverteilung eines Beugungsscheibchens in der optischen Achse. Die Lichtverteilung

hängt von der sphärischen Aberration ab und ändert sich bei gleicher Öffnung mit der Defokussierung. Als beste Bildebene wird die Stelle der Kaustik angegeben, in der die Beleuchtungsstärke in der Mitte des Beugungsscheibchens ein Maximum hat. Der Abstand der Ringe vom Zentrum durchläuft gleichzeitig ein Minimum. Bei Abblenden nimmt die Beleuchtungsstärke im Maximum nullter Ordnung bei der sogenannten „kritischen“ Blende einen maximalen Wert an, und das Objektiv hat hinsichtlich Auflösungsvermögen, Bildschärfe und Kontrast seinen günstigsten Wert. Jedoch bedingen bestimmte Objektstrukturen, daß Bildschärfe, Auflösungsvermögen und Kontrast nicht immer gleichzeitig optimal sind. Erst eine Integration vieler Beugungsscheibchen der entsprechenden Objektpunkte bestimmt die Steilheit und Breite des Lichtabfalls z. B. an einer Kante zwischen Hell und Dunkel. Die theoretischen Berechnungen wurden mit empirisch bestimmten Lichtverteilungskurven in guter Übereinstimmung gefunden.

Rosenbruch.

10150 H. Wanke. *Ein Weg zur Verbesserung der Güte der Projektionsobjektive.* Jenaer-Jb. 1954 (2. Teil), S. 424—429. Es wird der geometrisch optische Korrektionszustand von Projektionsobjektiven durch das Auflösungsvermögen geeigneter Testfiguren untersucht. Dabei werden über das ganze Bildfeld verteilte Radial-, Strich- und Kreistestfiguren verwendet. Es zeigt sich, daß eine gute Korrektur der sphärischen Aberration der Bildfeldwölbung und des Astigmatismus unbedingt erforderlich ist. Ebenfalls müssen die komatischen Fehler möglichst klein sein. Als Beispiel wurde ein vierlinsiges Kinoprojektionsobjektiv, das in der Bildmitte $17\ \mu$ und am äußersten Rande weniger als $100\ \mu$ auflöst, verglichen mit einem neuen Typ mit möglichst großer Einebnung der Sagittalschale. Die Auflösung dieses fünflinsigen Objektivs mit Gläsern aus Schwerflint und Schwerekorn beträgt in der Bildmitte $17\ \mu$ und am äußersten Rande $21\ \mu$.

Rosenbruch.

10151 André Bayle. *Système catadioptrique pour l'enregistrement des faibles luminosités et spécialement pour l'exploration du proche infrarouge.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 34, 163—168, 1955, Nr. 3. (März.) Nach einer Erörterung der Vor- und Nachteile des Spiegelsystems von B. SCHMIDT werden die Abwandlungen von D. D. MAKUTOV und von A. BOUWERS ausführlich behandelt. Sodann wird eine weitere Lösung des Problems vom Verf. gegeben. Hierbei wird als Korrektionsplatte eine solche benutzt, deren eine Fläche sphärisch ist und deren andere die Form eines Rotationsparaboloides hat. Die Vor- und Nachteile werden behandelt und Angaben zur Herstellung werden gemacht. Eine Tabelle gibt die mit solchen Systemen erreichten Ergebnisse wie Brennweite, geometrisches und photometrisches Öffnungsverhältnis, Gesichtsfeld, Zerstreuungskreis und Brennpunktslage an.

Rosenhauer.

10152 D. H. Rank and J. N. Shearer. *A new gas refractometer for the near ultraviolet visible and near infrared.* J. opt. Soc. Amer. 45, 406, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State College, Penn., Univ.)

10153 Glenn Wooters. *Determining oblique properties of ophthalmic lenses.* J. opt. Soc. Amer. 45, 408, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Petersburg, Virg., Titmus Opt. Co.)

Schön.

10154 Brigitte Hartenstein. *Zur Ausmessung der spektralen Energieverteilung von Linien und Kontinua.* Exp. Tech. Phys. 2, 171—177, 1954, Nr. 4. (Berlin) Die Meßwerte für die spektrale Energieverteilung eines Linienspektrums und eines Kontinuums bedeuten die gesamte Strahlungsdichte der Linie bzw. die Strahlungsdichte pro Wellenzahlintervall; sie sind also nicht ohne weiteres vergleichbar. Durch elementare Integration leitet Verf. für einen Spiegelmonochromator den Zusammenhang zwischen diesen Größen mit den Meßwerten und den Daten des

Monochromators ab. Es ist daher nur eine einzige Eichung erforderlich, um Linien- und kontinuierliches Spektrum mit derselben Anordnung messen zu können.

Bartholomeyczzyk.

10155 Armin J. Deutsch. *On an error in measurements of equivalent widths.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 492—493, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Carnegie Inst. Washington, Mount Wilson and Palomar Obs.; Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Bei Messungen der äquivalenten Breiten von Absorptionslinien besonders in Sternspektren treten je nach der benutzten Dispersion systematische Fehler auf, und zwar in der Richtung, daß Messungen bei niedriger (schwächerer) Dispersion größere Linienbreiten ergeben. In der vorliegenden Arbeit wird aufgezeigt, daß Abweichungen dieser Art durch die endliche Weite des Analysatorspalts des Mikrophotometers hereinkommen können. Die entsprechenden Formeln werden abgeleitet und die Folgerungen daraus mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Zur Vermeidung dieses Fehlers sollten derartige Spektren stets mit möglichst großer Auflösung gewonnen werden, da sich die Spaltbreite des Photometers schon wegen der Korngröße des verwendeten photographischen Materials nicht beliebig herabsetzen läßt.

P. Haug.

10156 J. T. Rozsa and C. G. Moon. *A new projection-comparator microphotometer.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 562—565, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Cleveland, O., Nat. Spectrogr. Lab.) Die besonderen Kennzeichen des Gerätes sind die folgenden: Mattscheibe Projektion im Durchlicht; sehr gute Streulicht-Korrektur; Handbedienung oder Registrierung; es können auch Echelle-Spektren vermessen werden.

Rollwagen.

10157 S. E. Williams, M. R. Meharry, V. W. Maslen and R. L. Faleoner. *Measurement of spark spectrum intensities in the vacuum ultraviolet with the fluorescence sensitized photomultiplier.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 654—658, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Nedlands, W. Austr., Univ., Phys. Dep.) Es wird eine Methode zur Ermittlung von Funkspektren im Vakuumultraviolett unterhalb 1000 Å beschrieben. Als Quelle dient eine Entladung durch eine Kapillare aus Pyrexglas, als Anzeige wird ein Photomultiplier vom Typ EMI 6094 (mit einer Vervielfachung von $7 \cdot 10^7$ bei 160 Volt Stufenspannung) in Verbindung mit einem Spitzenvoltmeter verwendet. Dieses ist so geschaltet, daß es die Höhe von 20 bis 50 μsec dauernden Impulsen anzeigt, und diese Anzeige während einer halben sec bis zum nächsten Impuls beibehält. Die damit erhaltenen Ergebnisse sind innerhalb weniger Prozent reproduzierbar und wurden an Na-Salicylat und Ca-Wolframat als fluoreszierenden Materialien im Hinblick auf die zeitliche Veränderung geprüft.

P. Haug.

10158 E. C. Leisegang and A. J. Rossouw. *The construction of two infra-red recording spectro-radiometers.* J. sci. Instrum. **32**, 286—287, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Pietermaritzburg, S. Africa, Univ. Natal, Dep. Chem.) Es wird ein kurzer Überblick über die Entwicklung eines registrierenden UR-Spektrometers mit außeraxialen Parabol-Spiegeln und doppeltem Strahldurchlauf nach WALCH gegeben, das durch schrittweisen Umbau aus einer ursprünglichen Einstrahlanordnung mit sphärischen Spiegeln entstanden ist. Die Einzelheiten der Anordnung sind in früheren Veröffentlichungen beschrieben bzw. sollen in Kürze beschrieben werden.

Leo.

10159 V. Roberts. *An optical absorption cell for use at low temperatures.* J. sci. Instrum. **32**, 294—296, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Eine Kammer, mittels der Durchlaßgrade von Proben bei tiefen Temperaturen gemessen werden können, wird beschrieben. Die Proben werden durch Abstrahlung und Leitung (über die Halterung) abgekühlt. Sie können im Vakuum aus und in den Strahlengang geklappt werden. Für eine exakte Fixierung ist Sorge

getragen. Die Strahlung, bei der gemessen werden soll, tritt durch Fenster in die Kammer. Die außen an Luft grenzenden Fenster werden nicht gekühlt. Für die Messung wird die Kammer mit Helium gefüllt. Als Fenstermaterial sind Glas, Quarz und KRS 5, die mit Araldite aufgeklebt wurden, verwendet. Korte.

10160 Erik Djurle. *On the origin of unsymmetrical Rowland ghosts in optical gratings.* Ark. Fys. **8**, 383—389, 1954, Nr. 4. (20. Nov.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Opt. Lab.) Während nach der gewöhnlichen Theorie der Gittergeister diese symmetrisch nach Lage und Intensität zu den zugehörigen Linien liegen sollten, sind die jeweils zusammengehörigen Geister in praxi meist von merklich verschiedener Helligkeit. Es wird in dieser Arbeit gezeigt, daß die Überlagerung von periodischen und statisch verteilten Gitterfehlern (Phasenanomalien) zu diesen Unsymmetrien in den Intensitäten der Geister führen können. Die statistischen Gitterfehler sind in dieser Hinsicht besonders wirkungsvoll, wenn das einzelne Fehlerelement eine Phasendeformation von schiefer sägezahnähnlicher Form liefert. Solche Fehler sind bei der Prüfung von Gittern im Phasenkontrastverfahren gefunden worden. Traving.

10161 Pierre Barchewitz. *Dispositifs expérimentaux utilisés sur des spectrographes à prisme et à réseau.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 518—520, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Rennes, Fac. Sci.) Es werden Zusatzeinrichtungen zu dem P.-E.-Spektrometer 12 C für die Messung des Reflexionsvermögens bei Einfallswinkeln von 0 bis 90°, des diffusen Reflexionsvermögens, für Polarisationsuntersuchungen mit Se-Polarisatoren und ein MICHELSON-Interferometer mit LiF-Platten beschrieben. H.-J. Hübner.

10162 George M. Wyman. *The measurement of solid samples on the Cary spectrophotometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 404, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Natick, Mass., Quarterm. Res. Dev. Center.)

10163 E. R. Blout and M. J. Abbate. *A double-beam infrared microspectrometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 405, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston Mass., Children's Med. Center; Cambridge, Mass., Polaroid Corp.)

10164 Theodore Dunham jr. *The use of a Fabry-Pérot etalon for spectrophotometry.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 405, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rochester, N. Y., Univ.)

10165 Marvin Margoshes and Bert L. Vallee. *Automatic background correction on a multichannel flame spectrometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 406, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston, Mass., Harvard. Med. School, Peter Bent Brigham Hosp.)

10166 Rochelle Prescott. *Simple gratings. I. Method of production and some properties thereof. II. Experimental ray trace of a paraboloid in the region of its caustic.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 409, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurze Sitzungsberichte.) (The Johns Hopkins. Univ., Appl. Phys. Lab.) Schön.

10167 P. Fisher. *Resolution and dispersion of a concave grating spectrometer using a photomultiplier detector.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 665, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Nedlands, W. Austr. Univ., Dep. Phys.) Zur Gewinnung der Spektren weicher Röntgenstrahlen wurden in letzter Zeit häufig Konkavgitter bei streifendem Einfall in Verbindung mit Photoelektronenvervielfachern benutzt. Dabei müssen letztere zusammen mit ihrem Analysatorspalt auf dem ROWLAND-Kreis hin und her bewegt werden. Die sich hierbei für verschiedene Verhältnisse der Breite des Analysatorspalts und der des Bildes des Eintrittspaltes auf dem Radius des ROWLAND-Kreises ergebenden Auflösungsvermögen und Dispersionen werden

berechnet, wobei — wie üblich — angenommen wird, daß zwei gleiche Linien getrennt werden, wenn die Intensität am Überschneidungspunkt nicht mehr als 80% der Intensität der Spitze beträgt.

P. Haug.

10168 P. H. Lissberger and J. Ring. *Improved methods for producing interference filters.* Opt. acta 2, 42—46, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Bei der Herstellung von Interferenzfiltern aus mehreren dielektrischen Schichten kommt es auf genaue Kontrolle der einzelnen Schichtdicken an, um hohe Durchlässigkeit der Filter bei geringer Bandbreite und vorgegebener Durchlaßwellenlänge zu gewährleisten. Übliche Verfahren der Schichtdickenbestimmung aus Reflexions- oder Transmissionsmessungen reichen dafür häufig nicht aus. Als empfindlicher erweist sich eine Methode der Durchlässigkeitsmessung in monochromatischem Licht, dessen Wellenlänge periodisch in einem kleinen Spektralintervall moduliert wird. Die richtige Dicke der einzelnen Interferenzschicht wird dabei durch eine lichtelektrische Nullanzeige mit geringer Fehlertoleranz festgelegt, so daß eine gewünschte Lage des Durchlaßbandes des Filters auf ± 20 Å eingehalten werden kann. Das Verfahren und damit erzielte Ergebnisse werden näher beschrieben. Die nutzbare Fläche der Filter mit gleichmäßiger örtlicher Durchlaßeigenschaft läßt sich durch geeignete Drehung der Glasträger während des Aufbringens der einzelnen Schichten steigern.

Leo.

10169 Ginette Dewulf. *Verres transparents dans l'infrarouge.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 33, 513—518, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Centre Nat. Etudes Téléc. comm.) Im Anschluß an die Versuche von R. FRERICHs (J. opt. Soc. Amer. 43, 1153, 1953) wird die Herstellung und die Durchlässigkeit im Ultraroten von Platten aus AsSe_5 , AsS_5 , AsS_2Se_3 und AsS_3Se_2 angegeben. Der Bereich der Durchlässigkeit liegt etwa zwischen 1 und 14 μ , ihr Maximalwert beträgt etwa 75%. Die Materialien sind hart und gut polierbar.

H.-J. Hübner.

10170 Hans Wolter. *Abbildendes Interferometer für Phasen- und Amplitudenmessung.* Z. Phys. 140, 565—576, 1955, Nr. 6. (Juli.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Es wird eine Variante einer früher angegebenen Interferometeranordnung beschrieben. Dabei wird an Stelle der zweiten Platte eines JAMIN-Interferometers das Spiegelbild der ersten benutzt. Durch Einfügung polarisationsoptischer Mittel kann die Messung der von einem Objekt verursachten Phasen- und Amplitudenänderung auf die Analyse von elliptisch polarisiertem Licht zurückgeführt werden. Dadurch kann eine hohe Meßgenauigkeit erzielt werden. Das Interferometerverfahren wird dem Phasenkontrastverfahren gegenübergestellt und seine Vor- und Nachteile diskutiert.

H. Schopper.

10171 Maurice Françon. *Étude et application d'un interféromètre à polarisation.* Opt. acta 1, 50—58, 1953, Nr. 1. (Dez.) (Paris, Inst. Opt.) Die interferometrische Einrichtung besteht aus zwei Polarisatoren und einer dazwischen befindlichen Doppelquarzplatte. Letztere setzt sich aus zwei verkitteten, unter 45° gegen die optische Achse geschnittenen und um 90° in den Hauptebenen zueinander gedrehten Quarzplatten zusammen. Die Doppelquarzplatte kann gegen die geometrisch optische Achse der Anordnung gedreht werden. Die genannten Teile sind in einem Mikroskopokular zusammengebaut. Durch Änderung des Winkels kann man Objekte in Durchsicht in farbigem Kontrast beobachten. Einige Anwendungen werden beschrieben, darunter eine einfache zur Untersuchung reflektierender Objekte.

Bünningel.

10172 Harry Svensson. *The second-order aberrations in the interferometric measurement of concentration gradients.* Opt. acta 1, 25—32, 1953, Nr. 1. (Dez.) (Stockholm, Lab. LKB-Produkter Fabriksaktiebolag.) Die Bedingungen bei genauen interferometrischen Messungen von Brechzahlen z. B. bei Diffusionsvorgängen in einer Küvette mit stetiger Änderung der Brechzahlen werden

theoretisch untersucht. Die Abweichungen zweiter Ordnung in den Interferenzbildern lassen sich in Abhängigkeit von vier Konstanten ausdrücken, der Schichtdicke a , des Küvettenwertes r , der Konvergenz und der Dezentrierung der Lichtquelle. Bildet man die $\frac{1}{3}$ der Schichtdicke von der Vorderwand der Küvette entfernte Ebene ab, so verschwindet die durch die WIENERSche Verzerrung hervorgerufene Ablenkung. Eine Verschiebung der Lichtquelle aus der Achse hat nur eine geringe Parallelverschiebung des Interferenzbildes zur Folge. Eine Beleuchtung mit nichtparallelem Licht läßt sich durch die Bestimmung des Vergrößerungsverhältnisses korrigieren. Bei einer vertikal ausgedehnten Lichtquelle entstehen unscharfe engliegende Streifen, die aber beim Einstellen auf die Küvettenmitte scharf werden. Eine genaue Lokalisierung der konjugierten Bildebene wird durch sehr enge Bündel erreicht. Nähere Angaben zur Vermeidung von Abweichungen zweiter Ordnung werden in der Arbeit mitgeteilt.

Bünnagel.

10173 G. Picuchard. *Présentation d'un interféromètre par polarisation en lumière réfléchie*. J. Phys. Radium **15**, 8 S—9 S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Sitzungsbericht.) Im Strahlengang des Interferometers befindet sich ein SAVARTSches Polarisoskop, das von weißem Licht auf dem Wege zum Prüfling und nach der Reflexion an demselben durchsetzt wird. Zwei gekreuzte und gegen die Achse des Polarisokops um 45° gedrehte Polarisationsfolien sind im Strahlengang vor und hinter dem Polarisoskop angebracht. Das Polarisoskop spaltet das einfallende Licht in zwei zueinander senkrecht polarisierte und gegeneinander verschobene Teilbündel auf. Phasendifferenzen, die durch entsprechend verschobene Punkte des Prüflings hervorgerufen werden, machen sich im Interferenzbild bemerkbar und können vom Beobachter durch Farbunterschiede geschätzt werden.

Bünnagel.

10174 Günther Christian Mönch. *Einfache Interferenzprismen und deren Halter*. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. **3**, 1277—1281, 1953/54, Nr. 6. (Aug.) Dühmke.

10175 D. M. Neale. *A photoelectric sampling switch for use in double-beam optical instruments*. J. sci. Instrum. **32**, 223—225, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Brentwood, Essex, Ilford Ltd.) Ein interessanter Verstärker für modulierte Photoströme, der nur zur ganz bestimmten Zeit eingeschaltet wird, ist beschrieben. Über ein Photozellenrelais, das die Widerstandsänderung ausnutzt, die Photozellen bei Bestrahlung erfahren, wird die von einer Photozelle über ein Verstärkerrohr gelieferte Spannung an das Gitter eines weiteren Verstärkerrohres gelegt. Die Relais-Zellen werden von einem Lichtimpuls gesteuert, der synchron mit der Modulation des zu messenden Lichtes läuft. Auf diese Weise kann bei einer Rechteckmodulation immer nur der konstante geradlinige Teil der Modulationskurve zur Auswertung gelangen. Alle Einschwingstörungen werden ausgeschaltet und man kann eine sehr kleine Modulationsfrequenz verwenden. Über zwei Photozellenrelais werden immer abwechselnd zwei zu vergleichende Lichtimpulse auf die zwei Gitter einer Doppeltriode gegeben. Gemessen wird dann der zwischen den beiden Kathoden auftretende Strom. Die Kathoden haben Ableitwiderstände von 10 kOhm.

Korte.

10176 Marc Munsch. *Note sur l'emploi des cellules photoconductrices en spectroscopie*. Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 497—501, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Obs., Lab. Photoélect.) Es werden die Eigenschaften der im Laboratoire de Photoélectricité de l'Observatoire de Paris hergestellten PbS- und PbSe-Zellen mitgeteilt.

H.-J. Hübner.

10177 K. Bischoff, E. Justi, M. Kohler und G. Lautz. *Metall-Widerstandsbolometer bei tiefen Temperaturen*. Z. Naturf. **10a**, 401—412, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. theor. Phys.) Die Empfindlichkeit von Metall-

Widerstandsbolometern wird vornehmlich durch den Widerstands-Temperatur-Koeffizienten und die Wärmekapazität bedingt. Durch ein Absenken der Betriebstemperatur unter $\Theta/3$ (Θ = DEBYE-Temperatur) läßt sich die Wärmekapazität bei gleichzeitiger Steigerung des Widerstands-Temperatur-Koeffizienten beträchtlich vermindern. Doch darf die Temperaturenniedrigung nicht so weit gehen, daß der Restwiderstand des Metalles merklichen Einfluß gewinnt. Durch eine Integration der Wärmeleitungsgleichung für den Fall freitragender Metallfolien im Hochvakuum berechnen die Verf. den Temperaturverlauf bei Gleich- und Wechsellichtbestrahlung. Dabei ergibt sich für jede Wechsellichtfrequenz eine optimale Folienlänge. Unter Benutzung des zweistufigen Flüssigluftthermostaten nach JUSTI werden einige Ausführungsformen mit Folien aus Ni oder Pd für Temperaturen bis 55°K beschrieben. Die Auswertung der Meßergebnisse führt auf Grenzepfindlichkeiten, die bei wesentlich verringertem experimentellem Aufwand mit den besten thermischen Empfängern vergleichbar sind. Die Diskussion der vorliegenden Messungen in Verbindung mit den theoretischen Berechnungen zeigt, daß bei den benutzten Bolometertypen unter den von JONES zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit definierten „reference conditions of measurement“ „Meritfaktoren“ von der Größenordnung 1 erreicht werden.

Lautz.

10178 M. Sauer. Eine einfache und genaue Spannungsstabilisierungsmethode für Gleichstrom-Kompensationsphotometer. Berichtigung. Optik, Stuttgart 12, 385, 1955, Nr. 8. Durch einen Vorzeichenfehler in der Rechnung wurde bei der Bestimmung von $\Delta U_e - \Delta U$ das Glied $-2\Delta U$ hervorgerufen. Dieses an sich kleine Glied $2 dU/dI/(R_1 + R_2)$ ist auch in den folgenden Formeln zu streichen.

Korte.

10179 Karl Friedrich Luft. Sur les photomètres à filtre pour l'infrarouge. Rev. Opt. (théor. instrum.) 33, 501—504, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Off. Nat. Etudes et Rech. Aéronaut.) Nach einer kurzen Diskussion der verschiedenen Möglichkeiten der Lichtfilterung bei ultraroten Gas- und Flüssigkeitsanalysengeräten, die ohne spektrale Zerlegung arbeiten, wird das Prinzip des neuen Flüssigkeitsanalysators der O. N. F. R. A. beschrieben. Die Lichtmodulation wird hierbei durch eine periodische Änderung der Dicke der Flüssigkeitsschicht herbeigeführt, die damit eine periodische Änderung der Stärke der Absorption zur Folge hat. Vgl. auch K. F. LUFT (C. R. Acad. Sci. Paris 238, 1651, 1954).

H.-J. Hübner.

10180 J. Brandmüller und E. Hofmeister. Über den Polarisationsgrad gebräuchlicher Polarisatoren. Optik, Stuttgart 11, 1—12, 1954, Nr. 1. (München, Univ., Phys. Inst.) Gemessen wurden die Polarisationsgrade von Nicols, Glan-Thompson-Prismen, von dichroitischen Polarisationsfiltern wie Einkristall-, Vielkristall- und Färbungsfiltern in weißem Licht. Die Werte liegen mit Ausnahme zweier Vielkristallfilter bei 99,85 bis 99,98% und werden auf 0,001% angegeben. Die Abweichungen bei den Prismen werden durch Streuung des außerordentlichen Strahls verursacht; der Öffnungswinkel des Lichtbündels ist praktisch ohne Einfluß. Bei Polarisationsfiltern wird immer ein kleiner Teil der unerwünschten Komponente hindurchgelassen, der die Abweichung vom Polarisationsgrad 100 bedingt. Die Messungen wurden photoelektrisch nach der Auflademethode durchgeführt.

Bünnagel.

10181 H. G. Jerrard. A method for the simultaneous rotation of two polarizing prisms. J. sci. Instrum. 32, 77—78, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Southampton, Univ., Phys. Dep.) Die Vorrichtung besteht aus zwei gekoppelten Polarisationsprismen. Die Koppelung wird durch ein auf gemeinsamer drehbarer Achse fest sitzendes Rollenpaar erreicht, das durch gespannte Baudenzüge mit zwei Rollen verbunden ist. In der Achse der letzteren sind die Prismen angebracht. Die Genauigkeit, mit der

bei der Drehung der einmal eingestellte Wert erhalten bleibt, wird mit $\pm 0,01^\circ$ angegeben. Die Drehmöglichkeit ist 680° und kann durch zusätzliche Windungen der Baudenzüge vergrößert werden. Bünningel.

10182 Erik Ingelstam. *Measurements of optical path gradients by means of birefringence interferences.* Ark. Fys. **9**, 197—226, 1955, Nr. 3. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Opt. a. Phys. Lab.) Die eingehend beschriebene optische Anordnung besteht aus einer Doppelplatte aus Kalkspat oder Quarz und einem $\lambda/2$ -Phasenring zwischen Polarisatoren. Hiermit kann die Änderung der Phase senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung des Lichtes bestimmt werden. Eine solche Änderung tritt beim Durchgang parallelen Lichtes durch dünne transparente Schichten nicht konstanter Dicke oder bei Reflexion an Metalloberflächen auf, bei denen einzelne in sich ebene Oberflächenteile um kleine Winkel gegeneinander geneigt sind. Die angegebene Methode ermöglicht die Bestimmung derartiger Winkel. Eine weitere Anwendung bildet die Beobachtung der zeitlichen Änderung einer Konzentrationsgrenzschicht in Flüssigkeiten auf Grund der Konzentrationsabhängigkeit des Brechungsindex von Lösungen. Mit Hilfe des Fickschen Gesetzes kann daraus die Diffusionskonstante errechnet werden. Der besondere Vorteil dieser Methode besteht darin, daß noch relativ kleine Konzentrationsdifferenzen verwendet werden können und daher die Konzentrationsabhängigkeit der Diffusionskonstante zu sehr kleinen Konzentrationen hin verfolgt werden kann. Als Beispiel wurde die Diffusionskonstante einer 0,025%igen Aminoessigsäurelösung in Wasser gegenüber reinem Wasser bestimmt. Bayer-Helms.

10183 Frank Pristera and Alexander Castelli. *Weighing pipet method for preparing infrared gas standards for ether and alcohol.* Analyt. Chem. **27**, 457—459, 1955, Nr. 3. (23. März.) (Dover, N. J., Picatinny Arsenal.) Für Ultrarot-Absorptionsmessungen zur Analyse von Dämpfen benötigt man Standards mit bekannter Dampfkonzentration. Bei dem für Äther und Alkohol vorgeschlagenen Verfahren wird eine kleine Flüssigkeitsmenge in eine Pipette eingebracht und die Pipette abgeschmolzen; durch Wägung vor und nach der Füllung erhält man die Flüssigkeitsmenge. Die gefüllte Pipette wird in das Absorptionsgefäß eingebracht und mit einem erhitzten Metallstab zertrümmert, worauf die Flüssigkeit verdampfen kann. Da das Volumen des Gefäßes bekannt ist, kann man die Dampfkonzentration berechnen. Die mit dem geschilderten Verfahren erreichte Genauigkeit wurde durch Messungen an bekannten Gemischen überprüft und als befriedigend befunden. G. Bauer.

10184 Willard E. Buck. *High-speed turbine-driven rotating mirrors.* Rev. sci. Instrum. **25**, 115—119, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Los Alamos, New. Mex., Univ. Calif., Scient. Lab.) Es wird über die Entwicklung von Turbinen für Drehspiegellkameras berichtet. Für die Praxis wurden Geschwindigkeiten von 10000 Umdrehungen/sec mit Stahlspiegeln $17,5 \times 21$ mm erreicht, wobei die Grenze durch die Bruchfestigkeit des Stahles, weniger durch die Lagerung gezogen ist. Gasturbine durch Luft oder Helium in Luft oder auch, für die größten Drehgeschwindigkeiten, durch Helium in Helium angetrieben, Öldruck-Flüssigkeitslager. Bericht über Versuche mit anderen Lagerkonstruktionen, über die Untersuchung polierfähiger Stähle hoher Festigkeit für den Spiegel, die Konstruktion der Turbine. Hinweis auf eine ausgeführte Kamera, die 160 Bilder mit einer Bildfolge bis zu $3,5 \cdot 10^6$ Bildern/sec liefert. W. Müller.

10185 Günter Schulz. *Über Interferenzen gleicher Dicke und Längenmessung mit Lichtwellen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 177—187, 1954, Nr. 3/5. (15. Febr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Opt. Feinmech., Berlin-Adlershof.) Auf wellenoptischer Grundlage wird die räumliche Struktur der Zweistrahlinterferenzen am Keil

behandelt. Durch geschickt gewählte Näherungen gelingt es dem Verf., das verwickelte Problem in übersichtlichen Ausdrücken darzustellen. Er benutzt dabei das früher von ihm entwickelte „Prinzip der übereinstimmenden Ordnung“ (s. diese Ber. 33, 2414, 1954). Es ergibt sich, daß die Dickenänderung zwischen zwei benachbarten Interferenzstreifen nicht nur von der Wellenlänge sondern auch von der Apertur abhängt. Der Korrektionsfaktor für die Apertur wird zwischen 0° und 90° berechnet und durch eine Kurve dargestellt. Er beträgt z. B. für $u = 12^\circ$ etwa $f = 1,01$. Als zweites Ergebnis zeigen die Formeln, daß auch bei streng monochromatischem Licht Schwebungen des Intensitätsverlaufes eintreten, die von der Apertur verursacht werden. Bünningel.

10186 H. H. Hopkins. *Interferometric methods for the study of diffraction images*. Opt. acta 2, 23—39, 1955, Nr. 1. (Apr.) (London, Imp. Coll.) Die Schwierigkeiten bei der direkten photometrischen Messung des Beugungsbildes eines punktförmigen oder eines spaltförmigen Objektes werden erörtert, wenn zur Abtastung ein Spalt oder ein Gitter mit sinusförmiger Schwärzungsverteilung benutzt wird. Erzeugt man mit Hilfe von Interferometern einander parallel durchdringende Wellenfronten, die gegeneinander seitlich verschoben sind, oder Wellenfronten, die sich gegeneinander geneigt durchdringen, so zeigt der Verf., daß die Photometrierung solcher Interferenzbilder die zur Berechnung der Lichtverteilung im Bild erforderlichen Transmissionsfaktoren liefert. Hiermit können Schlüsse auf die Abbildungsgüte oder auf das Beugungsbild eines Sternes gezogen werden. Rosenhauer.

10187 S. P. F. Humphreys-Owen. *The scattering of light in sodium chloride monocrystals*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 325—333, 1955, Nr. 6 (Nr. 426B). (1. Juni.) (London, Univ., Birkbeck Coll.) Die Messungen erfolgten unter einem Streuwinkel von 45° an natürlich gewachsenen und an gezogenen NaCl-Einkristallen. Es wurde die Abhängigkeit der Streuintensität von der Wellenlänge zwischen 250 und 660 $m\mu$ bestimmt und gefunden, daß das λ^{-4} -Gesetz, das nach der Theorie der thermischen Gitterstreuung zu erwarten wäre, nur für die längeren Wellen erfüllt ist. Aus der λ -Abhängigkeit und der Tatsache, daß die Absolutwerte der Intensität um etwa den Faktor 40 größer sind, läßt sich schließen, daß die Streuung an Körpern der Ausdehnung 150 $m\mu$ erfolgt. Verf. nimmt an und begründet, daß als Streuzentren die Korngrenzen der submikroskopischen einkristallinen Bereiche des Realkristalls in Betracht kommen, für die FÜRTH und BORN eine ähnliche Größe abschätzen. Mette.

10188 A. Güttler. *Die Miesche Theorie der Beugung durch dielektrische Kugeln mit absorbierendem Kern und ihre Bedeutung für Probleme der interstellaren Materie und des atmosphärischen Aerosols*. Ann. Phys., Lpz. (6) 11, 65—98, 1952, Nr. 2/3. (20. Nov.) (München, Univ., Sternw.) 1. Anwendung der MIESCHEN Beugungstheorie auf kugelförmige dielektrische Körner mit absorbierendem Kern. Es werden die Amplituden des gebeugten Lichtes exakt angegeben und für die optischen Wirkungsquerschnitte für sehr kleine Teilchen Reihenentwicklungen, für die auch Näherungsformeln angegeben werden. 2. Numerische Durchführung der Theorie für kleine Wassertropfen mit Eisenkern für den sichtbaren Spektralbereich. Über die optischen Eigenschaften von Trübungen des Aerosols werden einige Schlüsse gezogen. 3. Anwendung. Die interstellare Verfärbung der Sterne läßt sich mit Hilfe der hier benutzten Körner mit Schalenstruktur (absorbierender Kern) erklären, jedoch führt die errechnete Albedo für diese kleinen Teilchen auf Widersprüche mit den beobachteten Albedowerten der interstellaren Materie. Zur opaleszenten Trübung der Atmosphäre wird der optische Unterschied zwischen absorbierenden und dielektrischen Kondensationskernen untersucht mit dem Ergebnis, daß absorbierende Kerne die Streuung und besonders die Extinktion der Wassertropfen erhöhen. Lamla.

10189 E. Peter Geidusehek. *Depolarization of light scattering by globular proteins.* J. Polym. Sci. **13**, 408—410, 1954, Nr. 70. (Apr.) (New Haven, Connect., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Eine Neubestimmung der Depolarisation bei der Lichtstreuung an Rinderserumeiweiß ergibt, daß diese Großmoleküle keine merklich depolarisierte Lichtstreuung besitzen; davon abweichende frühere Meßergebnisse werden auf die Nichtberücksichtigung störender Einflüsse zurückgeführt. Schreuer.

10190 Erik Bergstrand. *The group velocity of light in glass and calcite.* Ark. Fys. **8**, 457—469, 1954, Nr. 5. (14. Dez.) Die Gruppengeschwindigkeit des Lichtes wird in Glas und Kalkspat mit einer modifizierten Anordnung nach FIZEAU gemessen. Die Modulation des Lichtstrahles bewirkt ein Schwingquarz der in seiner 209ten Oberschwingung durch eine 150 MHz-Wechselspannung erregt wird, und als „Gitter“ mit 300 MHz modulierte Beugungsbilder liefert. Der Strahl erster Ordnung durchläuft die Meßstrecke und wird nach dem zweiten Durchgang durch den Schwingquarz auf der Kathode eines Photomultipliers aufgefangen. Die Anzeige erfolgt akustisch durch Überlagerung einer zweiten 300 MHz-Wechselspannung. Beobachtet wurde im Spektralbereich von $\sim 4360 \text{ \AA}$ bis $\sim 6600 \text{ \AA}$ (keilförmiges Interferenzfilter mit 120 \AA Halbwertsbreite). Für Glas (BK 7) stimmen die gemessenen Gruppengeschwindigkeiten gut mit den nach der RAYLEIGH-Formel aus den Brechungsindizes berechneten Werten überein. Im Kalkspat wurden die Gruppengeschwindigkeiten sowohl für den ordentlichen wie für den außerordentlichen Strahl gemessen, indem man entweder einen von ihnen abgedeckte oder ihn mit Hilfe eines Nikols ausschaltete. Die Resultate waren hierbei etwas verschieden, doch konnte die Gültigkeit des HUYGENSSchen Prinzips auch für die Lichtausbreitung in anisotropen Medien bestätigt werden. Traving.

10191 G. K. T. Conn and G. K. Eaton. *On the analysis of elliptically polarized radiation in the infrared region.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 546—552, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Sheffield, Engl., Univ., Dep. Phys.) Ein auf eine Metallfläche auftreffender Lichtstrahl wird von dieser elliptisch polarisiert reflektiert. Die im sichtbaren Bereich übliche Methode unter dem Haupteinfallswinkel den dazugehörigen Hauptazimut zu messen und daraus die optische Konstanten des reflektierenden Materials zu bestimmen versagt im langwelligen Infrarot ($\lambda > 3 \mu$). In einer Analyse der Beziehungen, die die Elliptizität des reflektierten Lichtes mit den optischen Konstanten verknüpfen, wird gezeigt, daß aus der experimentell leicht zu realisierenden Messung des Achsenverhältnisses der Polarisationsellipse und der Neigung ihrer großen Achse zur Einfallsebene die optischen Konstanten des reflektierenden Materials mit ausreichender Genauigkeit berechenbar sind. Die Richtigkeit der Überlegungen wird mit Messungen an Antimon- und Wismut-Aufdampfschichten bei Wellenlängen von 2,5 und 6,7 μ nachgewiesen. Nossek.

10192 L. Holland and B. J. Williams. *The effect of aluminium purity on the reflectivity of evaporated front surface mirrors.* J. sci. Instrum. **32**, 287, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Crawley, Sussex, W. Edwards & Co., London, Ltd., Res. Lab.) Der Einfluß der Reinheit des Aluminiums auf das Reflexionsvermögen aufgedampfter Aluminiumspiegel ist untersucht worden. Es wurde Al von 99% und 99,99% Reinheit verwendet. Es zeigte sich, daß das reine Al besser reflektierte. Das Reflexionsvermögen lag bei frischen Spiegeln bei 92% bzw. 90%, nach einer Woche Einwirkung der Luft bei 89% bzw. 86%. Korte.

10193 J. H. McLeod. *A method for measuring veiling glare.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 402, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rochester, N. Y., Hawk-Eye Works, Eastman Kodak Co.) Schön.

10194 Richard S. Hunter. *Multipurpose gloss apparatus.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 404, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Falls Church, Virg., Hunter Ass. Lab.)

10195 R. W. Preisendorfer. *Apparent radiance of submerged objects.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 404—405, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (La Jolla, Calif., Univ., Visibil. Lab. Scripps Inst. Oceanogr.)

10196 J. E. Tyler and S. Q. Duntley. *Apparent color of underwater objects.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 405, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (La Jolla, Univ., Scripps Inst. Oceanogr., Visib. Lab.)

10197 Edward L. O'Neill. *Optical analog of an electrical communication system.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 410, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston, Univ., Phys. Res. Lab.) Schön.

10198 A. Sonnefeld. *Über ältere und neuere optische Kriterien und ihre Bedeutung für die Optotechnik.* Jenaer-Jb. 1954, (2. Teil.) S. 346—351. Der Verf. berichtet über die Einführung und den weiteren Ausbau der optischen Kriterien, die eingehalten werden müssen, damit die Bildfehler nicht auftreten oder wenigstens sehr klein bleiben. Ausgehend von der ABBESchen Sinusbedingung, deren weittragender Einfluß auf die Optik besonders gewürdigt wird, werden einige Erweiterungen dieses Kriteriums von BOEGEHOLD, STRAUBEL, CONRADY und HERZBERGER erwähnt. Als weitere wesentliche Kriterien werden die PETZVAL-Bedingungen und die Tangentenbedingung behandelt. Rosenbruch.

10199 Robert Tiedeken. *Über neuere Methoden der Korrektionsdarstellung optischer Systeme.* Jenaer-Jb. 1954, (2. Teil) S. 401—423. Die Arbeit stellt eine zusammenfassende Veröffentlichung des demnächst erscheinenden Buches „Lehrbuch für den Optik-Konstrukteur“ dar und gibt eine kritische Betrachtung der üblichen Arten der Korrektion optischer Systeme. Aus den Darstellungen von M. VON ROHR der sphärischen Längsaberration werden Zusammenhänge zwischen Koma, Längs- und Queraberration gewonnen. Nach Darlegung der neueren Darstellungsmethode werden Möglichkeiten zur weiteren Ausgestaltung der Diagramme, insbesondere zur Untersuchung der Strahlbegrenzung, gezeigt. Als Beispiel wird die Lichtverteilung im axialen Zerstreuungskreis in einer beliebigen Aufgabenebene ermittelt. Schließlich werden die Grenzen der neueren Methoden und der bleibende Wert der VON ROHRschen Darstellungen behandelt. Rosenbruch.

10200 M. Herzberger. *Intrinsic image-error theory.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 408, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kodak Res. Lab.) Schön.

10201 R. W. Ditchburn and G. A. J. Orchard. *The polarization of totally reflected light.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **67**, 608—614, Nr. 8 (Nr. 416B). (1. Aug.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Es wurde der Polarisationszustand an einer Grenzfläche Wasser-Luft totalreflektierten Na-Lichtes untersucht. Die Ergebnisse stimmen mit der Theorie gut überein. Die Untersuchung an Grenzflächen Glas-Luft zeigten dagegen, daß die Phasendifferenz zwischen parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisiertem Licht durch Polieren und Ätzen der Glasfläche erheblich geändert werden kann; Änderungen der Polarisation, die durch dünne Schichten langer Kettenmoleküle auf der Wasseroberfläche hervorgerufen werden, wurden beobachtet. Dies läßt sich möglicherweise zur Untersuchung dünner Schichten verwenden. Einige Verbesserungen der photoelektrischen Meßeinrichtung werden beschrieben. Bünnagel.

10202 Ralph Stair and Russell G. Johnston. *Effects of recent knowledge of atomic constants and of humidity on the calibrations of the National Bureau of Standards*

thermal-radiation standards. J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 211—215, 1954, Nr. 4. (Okt.) Die Gesamtstrahlungsnormale des Bur. of. Stand. werden durch Kohlefadenlampen dargestellt, die an den Schwarzen Körper angeschlossen sind. Für die STEFAN-BOLTZMANNsche Konstante wird seit 1914 der Wert $5,70 \cdot 10^{-12} \text{ W}/(\text{cm}^2 \text{ Grad}^4)$ angenommen. Neuere Bestimmungen der Atomkonstanten führen zu $\sigma = 5,6686 \cdot 10^{-12} \text{ W}/(\text{cm}^2 \text{ Grad}^4)$. Die Änderung von σ gibt unter Berücksichtigung der bei Gesamtstrahlungsmessungen erreichbaren Meßgenauigkeit keine Veranlassung, die Angaben der Strahlungsnormalen zu korrigieren. Vergleichsmessungen an Normallampen bei verschiedener Luftfeuchtigkeit haben für die Strahlungsleistung nach dem Durchgang durch 2 m Luft eine Änderung von 0,085% bei einer Änderung des Wassergehalts von 5 g je m^3 ergeben. Die üblichen Schwankungen der Luftfeuchte in Laboratoriumsräumen beeinflussen die Eichwerte der Normallampen weniger als 0,3% und können unberücksichtigt bleiben. Tingwaldt.

10203 Pierre Fleury. *Le développement des utilisations de la lumière infrarouge.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 489—491, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Opt.) Kurzer Einführungsvortrag anlässlich der „Journées d'études sur l'infrarouge“ im März 1954 mit Hinweisen auf die behandelten Themen. H.-J. Hübner.

10204 François Gans. *Lampes infrarouges à rendement amélioré.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 491—494, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Centre Nat. Etudes Télécomm.) Es wird über Versuche zur Schaffung einer im kurzwelligen Ultrarot leistungsfähigeren Lichtquelle, als die Wolfram-Lampe es ist, berichtet. Die Energieverteilung der Tantal-Lampe ist bei 2000°C der der Wolfram-Lampe ganz ähnlich. Wird jedoch die Oberfläche des Tantaldrahtes in Carbid überführt, dann steigt bei konstanter Belastung der Anteil an ultraroter Strahlung auf Kosten des kurzwelligen Anteiles. Ausgeführte Lampe: Kaltwiderstand 0,2 Ohm, Betriebsdaten: 5 Amp und 2,5 Volt. H.-J. Hübner.

10205 L. L. Grossweiner and S. Gordon. *The mechanism of photochemical reactions catalyzed by red-mercuric sulfide.* Phys. Rev. (2) **98**, 243, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)

10206 Milton Green. *A versatile densitometer that records linearly transmittance, density or logarithms of the intensity.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 410, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Signal Corps Eng. Lab.) Schön.

10207 P. N. Daykin. *Electrode shapes for a cylindrical electron beam.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 248—250, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Wembley, Middlesex, General Electric Co. Ltd., Res. Lab.) Das Problem, die Elektrodenform zu erhalten, welche einen zylindrischen Strahl von Elektronen mit begrenzter Raumladung aufrecht erhält, läßt sich zurückführen auf das Problem der Lösung der LAPLACE-Gleichung für das elektrostatische Potential außerhalb des Raumladungsgebietes mit geeigneten Grenzbedingungen an der Oberfläche des Strahls. Es werden eine neue analytische Näherungslösung der LAPLACE-Gleichung abgeleitet und numerische Tabellen zur Bestimmung der Elektrodenformen aufgestellt. Es wird eine Zeichnung der Elektrodenformen gegeben, die anwendbar sind sowohl für röhrenförmige als auch für vollausgefüllte Strahlen. Die Form der äußeren Elektroden ist in beiden Fällen die gleiche, der röhrenförmige Strahl verlangt jedoch noch einen Satz zusätzlicher Elektroden im Innern des Strahls. Die Form der äußeren Elektroden stimmt gut überein mit den früher von PIERCE, HARRISON, KUO CHU HO und MOON erhaltenen Formen. v. Harlem.

10208 Kotehl Kanaya. *The distribution of temperature in thin films supported over a circular opening in the electron microscope.* Denkisik. iho (jap.) **18**, 911—921,

1954, Nr. 12. (Dez.) (Orig. engl.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Die Temperaturverteilung elektronenbestrahlter Objektträgerfolien wird unter Berücksichtigung von Wärme-Ableitung und -Abstrahlung berechnet. Al_2O_3 - und SiO -Träger weisen wegen ihrer besseren Wärmeleitfähigkeit bei gleicher Bestrahlungsdichte bedeutend niedrigere Temperaturen als Kollodiumfolien auf. Durch Benutzung gut leitender Präparatträger mit nur wenigen, kleinen Bohrungen an Stelle der üblichen Netzträger kann eine weitere Herabsetzung der Temperatur erzielt werden. Wie durch eingehende Rechnungen gezeigt wird, ist die Verwendung eines Feinstrahlkondensors bei der Objektbestrahlung zur Verminderung der auftretenden Präparattemperaturen von großem Vorteil. Hanßen.

10209 Michael Schön. *Photoleitung und Lumineszenz in Kristallen der ZnS-Gruppe*. Physica, 's Grav. **20**, 930—949, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Mosbach/Baden.) Mit den Voraussetzungen homogener Erregung sowie verschwindender Raumladungen und Oberflächeneinflüsse wird ein einfaches Kristallmodell betrachtet. Es enthält zwei Sorten von Störstellen, Haftstellen und Aktivatoren. Reaktionskinetische Ansätze liefern Aussagen über stationären Zustand, Anstieg und Abfall. Die Größe des Rekombinationskoeffizienten wird diskutiert. Heiland.

10210 W. A. Runciman. *Absorption and emission spectra of bismuth-activated phosphors*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 647—649, 1955, Nr. 7 (Nr. 427A). (1. Juli.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energ. Res. Establ.) Die Emissions- und Absorptionsbanden von CaOBi lassen sich durch die Schwingungsgleichung von HAUSSER, KUHN und KUHN (s. diese Ber. **17**, 369, 1936) gut wiedergeben. Die Absorptionsbanden zeigen nur Schwingungsniveaus des oberen Zustandes und die Emissionsbanden solche des Grundzustandes. In beiden Fällen wurden auch schwache Banden mit einer Frequenz bei ca. 360 cm^{-1} beobachtet, die mit Hilfe eines dritten Schwingungsterms in der genannten Gleichung beschreibbar sind. Der für das Absorptionsspektrum verantwortliche Elektronenübergang ist der des Bi^{3+} von einem $6s^2$ in einen $6s6p$ -Zustand. WILLIAMS (Cambridge Conference on Luminescence, Brit. J. appl. Phys., Suppl. Nr. 4, pp. 84 u. 97, 1955) hat die Hauptschwingungsfrequenz auf eine radialsymmetrische Oszillation der sechs O-Ionen zurückgeführt, die das Bi-Ion umgeben. Verf. vermutet, daß der Übergang vom sphärischen $6s$ - zu einem hantelförmigen in Richtung der [110]-Achse orientierten $6p$ -Zustand eine Änderung der Gleichgewichtslage der O-Ionen veranlaßt, die durch drei unabhängige Parameter bestimmt ist. Auch Messungen an SrOBi ergaben befriedigende Übereinstimmung mit der oben zitierten Gleichung. Einzelne Abweichungen gegenüber früheren Ergebnissen können mit der bei der Präparation angewendeten hohen Temperatur (1300°C) zusammenhängen. G. Schumann.

10211 Daniel Curie. *Mouvement des électrons de conductibilité en luminescence cristalline*. J. Phys. Radium **16**, 77—78, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Luminescence.) Verf. schlägt vor, die Ausdrücke „mono- bzw. bimolekulare“ Prozesse bei Erscheinungen der Phosphoreszenz möglichst zu vermeiden, da die tatsächlichen physikalischen Vorgänge die verschiedensten Übergänge zwischen den zitierten Mechanismen darstellen, wie am Beispiel der Photoleitung und Lumineszenz von ZnS und CdS gezeigt wird. Es wird empfohlen, von sich mehr oder weniger (10^{-6} cm) verschiebenden Elektronen zu sprechen. Herbeck.

10212 Mlle M. Lautout. *Luminescence du quartz fondu sous l'action des radiations ionisantes*. J. Chim. phys. **52**, 169—175, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Sorbonne, Lab. Electrochim.) Die Temperaturabhängigkeit der UV-Phosphoreszenz von geschmolzenen, mit Röntgen- (500000 r), γ - und δ -Strahlen (1.5 MeV und 20000 u.e.s) angeregtem Quarz wird gemessen. Bei allen Anregungen zeigt die Ab-

klingskurve den gleichen Verlauf. Die Abklinggeschwindigkeit steigt zwischen 20°C und 60°C , fällt im Bereich von 60° bis 100°C , wächst wieder zwischen 100° und 150°C , um dann bei weiterer Temperatursteigerung leicht zu fallen. Für die erhaltenen Diagramme wird eine Reaktionskinetik aufgestellt und die Aktivierungsenergie zu 20 kcal (im Bereich von 20° bis 300°C), bzw. zu 37 kcal (350° bis 400°) berechnet.

Eder.

10213 Mlle M. Lautout. *Spectre d'émission du quartz fondu irradié par les rayons X. Role des impuretés et de l'état vitreux.* J. Chim. phys. **52**, 176—178, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Sorbonne, Lab. Electrochim.) Das Emissionsspektrum von geschmolzenem Quarz liegt im UV und reicht bis ins Sichtbare. Nach Neutronenbeschuß im Pile wurde in den verwendeten Proben radioaktives Natrium in Konzentrationen zu $0,4\%$ festgestellt. Mangan wurde keines gefunden. Weder die Absorptionsspektren noch die Phosphoreszenz wurden durch diese Verunreinigungen beeinflusst. Eine Phosphoreszenz wurde nur bei geschmolzenem Quarz gefunden, dagegen nicht bei kristallinem.

Eder.

10214 Mlle M. Lautout. *Spectre d'absorption et courbe de thermoluminescence du quartz fondu irradié par les rayons X ou γ .* J. Chim. phys. **52**, 259—266, 1955, Nr. 3. (März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Electrochim.) Eine GAUSS-Analyse der Absorptionsspektren von geschmolzenem, mit Röntgen- (500000 r) oder γ -Strahlen verfärbtem Quarz gibt Maxima bei 2200 Å, 2600 Å, 3000 Å, 3700 Å und 5500 Å. Die ursprünglich bei 2400 Å gelegene Absorptionsbande verschiebt sich nach Abklingen der Phosphoreszenz gegen 2200 Å. Die 3000 Å und 5500 Å-Banden verschwinden bei UV-Bestrahlung oder bei Temperaturen über 300°C , die 2200 Å und 2600 Å-Bande erst oberhalb 700°C . Die GAUSS-Analyse der Thermolumineszenzkurve ergibt Maxima bei 215° , 480° und 715°C und die entsprechenden Aktivierungsenergien zu 25 kcal, 38,5 kcal und 50,4 kcal. Die optischen Aktivierungsenergien zeigen andere Werte, die sich aber diesen zuordnen lassen (62 kcal statt 38,5 kcal, 90 kcal statt 50,4 kcal).

Eder.

10215 Mlle M. Lautout. *Photostimulation et coloration du quartz fondu irradié par les rayons X ou γ .* J. Chim. phys. **52**, 267—271, 1955, Nr. 3. (März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Electrochim.) Nach Abklingen der mit Röntgen- (500000 r) oder γ -Strahlen verfärbten Phosphoreszenz von geschmolzenem Quarz tritt nach Bestrahlung mit UV eine zweite, schwächere Phosphoreszenz auf. Ihre Abklingkurve zeigt den gleichen Verlauf wie bei der ersten. Die Intensität weist in Abhängigkeit von der Bestrahlungsdosis ein Maximum auf. Wird der Quarz auf 300°C erhitzt, so verschwindet die 3000 Å-Absorptionsbande und macht eine weitere Anregung mit UV unmöglich. Die inhomogene, braunviolette Verfärbung des Quarzes nach einer Röntgenbestrahlung verschwindet bei 400°C , erscheint aber nach Wiederbestrahlung mit Röntgen- oder γ -Strahlen (1,5 MeV) wieder an genau derselben Stelle. Irgendwelche Spannungen oder die Ausbildung mikrokristalliner Bereiche im Quarz konnten nicht festgestellt werden. Es wird versucht, die Verfärbung aus der Struktur des Quarzglases zu erklären.

Eder.

10216 H. D. Vasileff. *Thermal ionization of interstitials in cubic zinc sulfide.* Phys. Rev. (2) **98**, 237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.)

10217 Eugene Allen. *Colorimetry of fluorescence whitening agents.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 404, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bound Brook, N. J., Amer. Cyanamid Co., Res. Div.)

10218 Richard S. Hunter. *Fluorescence-sensitive reflectometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 404, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Falls Church, Virg., Hunter Ass. Lab.)

Schön.

VIII. Werkstoffe

10219 Kurt Lidén, Nils Starfelt and R. Halmshaw. *Thulium 170 for industrial radiography.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 262, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Lund, Schweden, Univ. Hosp., Dep. Rad. Phys., Woolwich, London, Armament Res. Devel. Establ.) In Erwiderung auf eine Arbeit von R. HALMSHAW stellen Verff. fest, daß Tm^{170} nur eine γ -Linie von 84,1 keV zeigt mit einer Intensität von 3% der β -Zerfälle. 5% liefern Yb K-Röntgenstrahlung von etwa 54 keV und 17% Yb L- und M-Röntgenstrahlung von weniger als 10 keV sowie einige AUGER-Elektronen. Ferner untersuchten Verff. die die β -Strahlung begleitende innere und äußere Bremsstrahlung, die maximale Energie liegt bei 968 keV, die mittlere bei 150 bis 160 keV. In seiner Antwort weist HALMSHAW auf die Bedeutung der Existenz der harten Strahlung (Bremsstrahlung) für die industrielle Radiographie mit Tm^{170} hin.

M. Wiedemann.

10220 J. Aron and D. Kahn. *The effect of plastic deformation on the surface resistivity of copper wires.* Phys. Rev. (2) **98**, 246, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lewis Flight Propuls. Lab.)

Schön.

10221 G. B. Greenough and E. M. Smith. *Deformation faults in cold-worked metals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 51—52, 1955, Nr. 1 (Nr. 421 B). (1. Jan.) (Farnborough, Hants, Royal Aircraft Est.) Es werden die Verlagerungen der Interferenz-Linien von kalt-bearbeiteten Metallen (Feilspäne) gegenüber getemperten Proben untersucht. Linienverbreiterung wird wegen der Beeinflussung durch andere Faktoren nicht betrachtet. Bei Kupfer konnte der Effekt nur in der Differenz des Abstandes zweier Linien bei der getemperten Probe gegen den Abstand derselben Linien in der kalt bearbeiteten Probe nachgewiesen werden. Bei einer Al-Ag-Legierung ist die Verlagerung bei den einzelnen Linien festzustellen. Die Werte sind so groß, daß außer den Deformationsfehlern auch eine Änderung des Gitter-Parameters durch Kaltbearbeitung auftritt. Hierfür kann keine befriedigende Erklärung gegeben werden.

German.

10222 Adéla Kočanovská. *Determining lattice defects of the third type and the size of coherent lattice domains in powdered tungsten.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 463 bis 471, 1954, Nr. 4. (Nov.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die Meßergebnisse, die mit Hilfe einer bereits beschriebenen röntgenometrischen Methode erzielt wurden, werden mitgeteilt. Sie stimmen mit den Ergebnissen von anderen Autoren an anderen Materialien in der Größe überein. Die Werte mit Hilfe von Co-Strahlung sind systematisch größer als diejenigen mit Mo-Strahlung. Dies wird mit Hilfe der verschiedenen Eindringtiefe erklärt. Die Größe der kohärenten Gitterbereiche wird mit Mo-Strahlung zu $T < 5 \cdot 10^{-5}$ cm gefunden. Dieser Wert nimmt bis $T = 2 \cdot 10^{-4}$ cm bei stärker zermahlenen Proben zu. Dieses Ergebnis wird auch vom Gesichtspunkt der Sinterfähigkeit diskutiert.

German.

10223 J. J. Brady, M. B. Larson and T. A. O'Halloran. *Internal friction as a function of cold work of copper reeds at low frequencies.* Phys. Rev. (2) **98**, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oregon State Coll.)

Schön.

10224 Ernst Kinder. *Gefügeuntersuchungen an Stahl mit einem Klein-Elektronenmikroskop.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 113—116, 1955, Nr. 2. (Febr.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Bericht über die Verwendungsmöglichkeiten eines selbstgebaute Klein-elektronenmikroskops bei Gefügeuntersuchungen. Die beigegebenen Aufnahmen, die nach dem Lackabdruckverfahren von Strahlproben gewonnen wurden, zeigen die Überlegenheit des Klein-elektronenmikroskops

gegenüber dem Lichtmikroskop. Bei der Durchstrahlung isolierter Gefügebestandteile läßt die verwendete Strahlspannung von 50 kV allerdings nur eine Wiedergabe der Teilchenumrisse zu.

Haßen.

10225 Adolf Rose und Leo Rademacher. *Der Vorgang des Flammenhärtens, dargestellt im Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung.* Stahl u. Eisen, Düsseldorf **75**, 199—210, 1955, Nr. 4. (24. Febr.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 625.) In Fortsetzung der Arbeiten über die Anwendbarkeit der Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder auf die betriebsmäßigen Wärmebehandlungsverfahren werden für das Flammenhärtens nach dem Vorschub- oder Linienverfahren die Ergebnisse von Messungen der Erwärmungs- und Abkühlungsvorgänge sowie der erzielten Einhärtung in den behandelten Oberflächenschichten am Beispiel zweier Stähle wiedergegeben und zueinander in Beziehung gesetzt. Durch Verbindung der Meßergebnisse mit den Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubildern für kontinuierliche Abkühlung wird gezeigt, in welcher Weise das Umwandlungsverhalten der Stähle und ihre Austenitisierungs- und Abkühlungsbedingungen zusammenwirken und zu den für das Flammenhärtens kennzeichnenden Härtungsergebnissen führen. Bei umwandlungsträgen Stählen von der Art des 37 MnSi 5 bestimmt die durch den Brenner erreichte Temperaturverteilung im Werkstück die Einhärtung, während bei umwandlungsfreudigen Stählen, wie z. B. dem Stahl Ck45, neben der Temperaturverteilung auch der Abkühlungsvorgang von maßgebendem Einfluß ist. In den Schlußfolgerungen wird deutlich gemacht, in welcher Richtung die Entscheidungen in der Frage der Auswahl des Werkstoffs einerseits und der Verfahrensbedingungen andererseits für den jeweiligen Verwendungszweck zu treffen sind.

Rose.

10226 C. Wert. *Internal friction in some Fe-Al alloys.* Phys. Rev. (2) **98**, 246, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

10227 David D. van Horn and William J. Cooley. *Interpretation of dimensional changes on dezincification of alpha brass.* Phys. Rev. (2) **98**, 245, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.)

10228 Monroe S. Wechsler. *Effect of quench on the structure of Au-Cd.* Phys. Rev. (2) **98**, 245, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

10229 E. I. Salkovitz, J. Pasternak and A. I. Schindler. *Brillouin zone studies of alloys. III. Matthiessen's rule for dilute magnesium alloys.* Phys. Rev. (2) **98**, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nav. Res. Lab.)

10230 G. C. Kuczynski and M. Doyama. *A second transition in AuCu₃.* Phys. Rev. (2) **98**, 270, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.)

10231 A. R. Freda and G. C. Kuczynski. *Effect of external stresses upon the rate of ordering of AuCu.* Phys. Rev. (2) **98**, 270, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.)

Schön.

10232 Hakaru Masumoto, Hideo Saitô and Masao Shinozaki. *On the order-disorder transformation of the alloys of iron and cobalt.* Sonderdruck Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. A-6, 523—528, 1954, Nr. 6. (Dez.) Die spezifische Wärme der Eisen-Kobalt-Legierungen zeigt drei Maxima in den Konzentrationsgebieten von 20 bis 29%, 34 bis 66% und 66 bis 78% Kobalt. Das mittlere Maximum wird der geordneten Atomverteilung FeCo, die beiden Nebenmaxima den Überstrukturen Fe₃Co und FeCo₃ zugeschrieben.

Ochsenfeld.

10233 Hakaru Masumoto, Hideo Saitô and Tatsuo Kôno. *Influence of addition of nickel on the thermal expansion, rigidity modulus and its temperature coefficient of the alloys of cobalt, iron and chromium, especially of co-elinvar. I. Additions of 10 and 20 per cent of nickel.* Sonderdruck Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. A-6, 529—538, 1954, Nr. 6. (Dez.) Co-elinvar mit Ni hat bessere mechanische Eigenschaften als das reine ternäre System Co-Cr-Fe. Bei Zusatz von Ni ändern sich die Werte für den Schubmodul (G) nur wenig, dessen Temperaturkoeffizient (g) und die Wärmeausdehnung (α) aber nehmen für kleineren Cr-Gehalt (etwa 7—9%) Extremwerte an. Eine Übersicht gibt nachstehende Zusammenstellung.

% Co	Cr	Fe	Ni	G kp/cm ² 20°	g je °C 20/50°	α je °C je 50°
53,7	14,5	22,7	9,1	7,74 · 10 ⁵	— 2,3 · 10 ⁻⁵	10,37 · 10 ⁻⁶
47,3	11,8	31,8	9,1	7,00	— 4,7	7,27
39,6	8,6	42,7	9,1	6,89	+46,7	2,20
42,1	15,8	25,4	16,7	7,16	— 4,7	10,86
34,6	10,8	37,9	16,7	7,78	+ 0,8	7,72
26,1	7,1	50,1	16,7	6,09	+35,3	1,69

H. Ebert.

10234 Hakaru Masumoto, Hideo Saitô and Tadashi Shioya. *On a new anomaly in the alloys of nickel and cobalt. II. The cause for the effect of magnetic anneal.* Sonderdruck Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. A-6, 462—468, 1954, Nr. 5. (Okt.) Die Zunahme der Anfangspermeabilität wie auch der Maximalpermeabilität bei magnetfeld-abgekühlten Nickel-Kobalt-Legierungen wird bei langsamer Abkühlung im Temperaturgebiet zwischen der Umwandlungs-Temperatur und 400 °C erwirkt. Die Anfangspermeabilität steigt im allgemeinen mit der Höhe des Gleichfeldes bei der Abkühlung, dagegen zeigt die Maximalpermeabilität ein ausgesprochenes Maximum nach Abkühlung in Feldern zwischen 2 und 3 Oe. Die Erhöhung der Permeabilität wird durch plastisches Fließen bei hohen Temperaturen infolge der Magnetostriktion gedeutet.

Ochsenfeld.

10235 H. E. Stauss and G. Sandoz. *Linear magnetostriction of some ternary cobalt-iron-nickel alloys.* Phys. Rev. (2) 98, 271, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nav. Res. Lab.)

Schön.

10236 A. Dietzel und E. Deeg. *Bestimmung von Anisotropien in undurchsichtigen, nichtmetallischen Stoffen.* Naturwissenschaften 42, 11, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Würzburg, Max-Planck-Inst. Silikatf.) Das in der Glasindustrie zur laufenden Fabrikationskontrolle übliche spannungsoptische Verfahren, das mit Licht des sichtbaren Spektralbereiches arbeitet, wird auf keramische Körper erweitert. Zur Vermeidung der Streuextinktion werden hierzu linear polarisierte elektromagnetische Wellen des cm-Gebietes verwendet; aus der Änderung des Polarisationszustandes beim Durchstrahlen des Prüfobjektes wird auf den Grad und die Lage einer Anisotropie (Textur, mechanische Spannung) geschlossen. In der ausführlichen Darstellung des neuen Verfahrens (Ber. Dtsch. Keram. Ges. 31, 396, 1954) werden Meßbeispiele an einem Wannenstein (62 × 25 × 18 cm³), einer einseitig scharf getrockneten Porzellanplatte, einer etwa 3 cm dicken Glasplatte und einer schadhafte Schleifscheibe aus tongebundenem SiC angegeben. Das Verfahren versagt, wenn die Prüfkörper ein gewisses elektrisches Leitvermögen besitzen, wie z. B. Gegenstände aus technisch reinem SiC.

Deeg.

Gläser. S. auch Nr. 9551.

10237 Albert Portevin. *Structures sphérolithiques et leur utilisation industrielle.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 192—212, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) Nach

einleitenden Betrachtungen über den Einfluß von Keimbildungs- und Wachstumsgeschwindigkeiten auf die Kristallisationsgeschwindigkeit und die Faciesbildung wird die Bedeutung der Sphärolithe zur Erzielung bestimmter technischer Eigenschaften dargelegt: In der Glas- und Keramikindustrie mindern sie die Zerbrechlichkeit; in der Emailverarbeitung gestatten sie besondere dekorative Effekte; in der Metallurgie bedingen Strukturwandlungen der graphitischen Einschlüsse Änderungen der mechanischen Eigenschaften. Dahme.

10238 J. Gōni, C. Guillemain et R. Perrimond-Tronehet. *Description d'espèces minérales néogènes formées sur des jas d'ancres romaines immergées*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 474—478, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér.) An römischen Ankerpflügen aus Blei, die im Mittelmeer an der nordafrikanischen Küste in etwa 40 m Tiefe gefunden wurden, sind folgende Mineralien bestimmt worden: Anglesit, Phosgenit, Penfieldit, Cerusit, Hydrocerusit.

Dahme.

10239 S. Caillière et S. Hénin. *Sur quelques minéraux du Djebel Debar*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 479—490, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Lab. Minér. Muséum; Versailles, Lab. sols, C. N. R. A.) Beschrieben werden ein Jarosit und ein Skorodit, die sehr aluminiumreich sind, sowie ein Mansfieldit; vollständige chemische Analyse, Kurven für Differentialthermoverhalten und Thermowaage.

Dahme.

IX. Biophysik

10240 W. L. G. Gent. *Dielectric properties of aqueous solutions of amino acids, polypeptides and proteins*. Trans. Faraday Soc. **50**, 1229—1235, 1954, Nr. 11 (Nr. 383). (Nov.) (London, Guy's Hosp. Med. School, Biochem. a. Chem. Dep.) Verf. beschreibt eine Methode zur Messung des Real- und des Imaginärteils der DK wäßriger Lösungen bei Frequenzen von etwa 300 MHz unter Verwendung kleiner Lösungsmengen. Für Glycin-Lösungen (Aminoessigsäure) wird festgestellt: Das dielektrische Inkrement je Mol hat nahezu den gleichen Wert wie bei Niederfrequenz, der dielektrische Absorptionskoeffizient ist dementsprechend klein. Berechnung der Relaxationszeit des Glycinmoleküls liefert Werte der erwarteten Größenordnung. Dielektrisches Inkrement und Absorptionskoeffizient lassen sich mit einer Unsicherheit von etwa 1% messen. (Übersicht d. Verf.)

Wießner.

10241 Herbert Jonas. *R-F irradiation of seeds*. Electronics **26**, 1953, Nr. 4, S. 161 bis 163. (Apr.) (Charlottesville, Va., Univ., Med. School, Dep. Pharmacol.) Es werden einige Angaben über die Erhöhung der Keimfähigkeit von Karotten-, Zwiebel- und Selleriesamen durch kurzzeitige Erwärmung auf etwa 42 bis 50°C in einem Hochfrequenzfeld bei einer Senderfrequenz von 4,45 MHz sowie über die zugehörigen hochfrequenztechnischen Einrichtungen gemacht, verbunden mit einem Ausblick auf zukünftige Möglichkeiten der technischen Ausgestaltung des Verfahrens für seine umfassende Anwendung.

Süß.

10242 Raoult. *Le champ électrique du coeur. Technique électrocardiographique*. Bull. Soc. franç. Elect. (7) **5**, 172—178, 1955, Nr. 51. (März.) Ausgehend vom elektrischen Dipol und der Doppelschicht bespricht der Verf. die Vorgänge der Erregung, Depolarisation und Repolarisation, die bei der Kontraktion von Muskelzellen auftreten und behandelt insbesondere die Verhältnisse beim Herzen. Die in der Elektro-Kardiographie üblichen Elektroden-Ableitungen (beide Arme, linkes Bein) und die von verschiedenen Autoren vorgeschlagenen Schaltungen

zur Bildung eines Nullpunktes (EINTHOVEN, WILSON, GOLDBERGER) werden angegeben. Im zweiten Teil der Arbeit werden die zur Aufzeichnung der Herzaktionsspannungen benutzten drei Klassen von Geräten beschrieben: 1. Saitengalvanometer, die ohne Verstärkung auskommen, jedoch in bezug auf Frequenzgang und Eingangsimpedanz nicht voll befriedigen, 2. robustere Galvanometer, die einen kleinen Vorverstärker erfordern, beide Klassen mit photographischer Registrierung und 3. direktzeichnende Geräte, die einen hochentwickelten Differentialverstärker mit hochohmigem Eingang besitzen. Kallenbach.

10243 Frank H. Attix and LeRoy de la Vergne. *Plate-separation requirements for standard free-air ionization chambers.* J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 393—402, 1954, Nr. 6. (Dez.) Zur exakten Darstellung des „Röntgen“ gemäß seiner Definition müssen je nach der Strahlenqualität u. a. die Abmessungen der Parallelplattenkammern ausreichend groß sein. Es wird eine Methode beschrieben, die es gestattet, die Ionisationsverluste in Abhängigkeit von den Plattenabständen der Parallelplattenkammer zwischen 6 und 36 cm bei Röhrenspannungen zwischen 50 und 250 kV mittlerer und harter Filterung zu messen. Die Ionisation durch die Streustrahlung außerhalb des Bündels wird gesondert gemessen und von der Gesamtionisation abgezogen, um auf diese Weise die Ionisationsverteilung der aus dem Bündel stammenden Elektronen zu erhalten. Eine Umrechnung auf Zylinderkammern wird angegeben. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. (Die grundlegenden Arbeiten von H. KÜSTNER, s. diese Ber. **12**, 2412, 1931; **20**, 2031, 1939, der die Grundlagen der beschriebenen Methoden bereits angegeben hat, sind nicht zitiert. D. Ref.) W. Hübner.

10244 W. G. Burns and R. Lockyer. *Dosimetry of X- and γ -rays by alkali-halide crystals containing U-centres.* J. sci. Instrum. **32**, 316—319, 1955, Nr. 8. (Aug.) (London, Hilger a. Watts Ltd.) Der Kristall des beschriebenen Dosimeters, das in der Hauptsache als Individualdosimeter für den Gammablitzz gedacht ist, besteht aus KCl mit Kaliumhydrid in fester Lösung bei einer Konzentration von $5,5 \cdot 10^{18}$ Molekeln Kaliumhydrid pro cm^3 . Die Verfarbung bei Bestrahlung erfolgt durch die Bildung der F-Bande; sie ist bei Dunkelheit bis zu 50°C stabil und verblaßt bei Licht genügend langsam, um eine ausreichend genaue Abschätzung der Dosis vornehmen zu können. In der Arbeit werden Präparation des Kristalls und Prüfung seiner Empfindlichkeit, Temperatur- und Energieabhängigkeit sowie Skalenumfang beschrieben. Unter Verwendung eines Spektrophotometers können Dosen von 10 bis zu mehreren tausend Röntgen- γ -Strahlung gemessen werden. Gegenüber den Dosimetern, die auf der Photolumineszenz beruhen, hat der beschriebene Typ den Vorteil, von 75 r an aufwärts sichtbare Verfarbung zu zeigen, die ohne Spezialgerät eine rohe Schätzung zuläßt. Für die Praxis wurde ein einfaches batteriegespeistes Ablesegerät für Dosen von 20 bis 600 r entwickelt. R. Jaeger.

10245 R. J. Magill. *Simplified film processing for radiation dosimetry.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 8, S. 43—44. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Radiat. Saf.) Die verschiedenen Schwierigkeiten der Filmdosimetrie, wie Aufnahme der Schwärzungskurven, Abhängigkeit der Schwärzung und Gradation von der jeweiligen Emulsion, die Wellenlängenabhängigkeit der Schwärzung und die Innehaltung konstanter Entwicklungsbedingungen, Kosten für die Densitometer, machen es erforderlich, zentrale Entwicklungs- und Auswerteeinrichtungen zu schaffen, an denen große Stückzahlen unter konstanten Bedingungen unter weitgehender Automatisierung verarbeitet werden können. Eine Einrichtung hierfür wird näher beschrieben. W. Hübner.

10246 E. W. Emery and N. Veall. *Radiation dosimetry of iodine-132*, Nature, Lond. **174**, 889—890, 1954, Nr. 4436. (6. Nov.) (Manchester, Univ., Dep. Med.; Guy's Hosp. Med. School, Phys. Dep.) Die kurz beschriebenen Untersuchungen an radioaktivem Jod-132 ergaben: Dosiskonstante 12,1 r/h pro mc in 1 cm; Mittlere Energie der β -Strahlen 0,45 MeV; Annahme zweier Maxima der β -Strahlung bei 2,2 und 0,9 MeV; wobei die beiden Spektren zu je 50% an der Gesamtemission beteiligt sind. Halbwertszeit $2,259 \pm 0,003$ h.

W. Hübner.

10247 Roger Mock. *Dosimétrie des rayonnements très absorbables*. Bull. Soc. franç. Elect. (7) **4**, 209—217, 1954, Nr. 40. (Apr.) (Comp. gén. Radiol.) Zur Messung der Dosis von Nahbestrahlungsröhren bei Röhrenspannungen zwischen 30 und 100 kV und hohen Dosisleistungen werden Fingerhut-Kleinkammern ($V = 70 \text{ mm}^3$) aus Beryllium entwickelt und an eine Paralleplattenkammer nach dem Muster des NBS angeschlossen. Die Paralleplatten- und die Fingerhutkammer befinden sich in verschiedenen Fokusbständen, so daß einmal nach dem quadratischen Abstandsgesetz umgerechnet, zum anderen die Luftschwächung, die gesondert ermittelt wird, rechnerisch berücksichtigt werden muß. Die Ladung der Fingerhutkammer wird mit einem Quadranten-Elektrometer gemessen (Dosimeter der Compagnie Générale de Radiologie „Dosix“). Die Kammern sind stark wellenlängenabhängig. Die maximale Meßunsicherheit im gesamten Bereich beträgt etwa 15%. Das Meßverfahren wird beschrieben, der Querschnitt der Kammern und die Meßergebnisse werden angegeben.

W. Hübner.

10248 Paul Bonét-Maury et André Ertaud. *Les effets mortels du rayonnement total de la Pile Zoe sur la souris*. C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 828—830, 1952, Nr. 15. (13. Okt.) Mäuse des Gewichts von ca. 18—20 g wurden im Pile von Chatillon-Ganzkörperbestrahlungen unterworfen, und zwar zunächst in $9 \times 9 \times 40$ cm Käfigen aus Al-Blech von 1,5 mm Wandstärke. Diese mit Löchern versehenen Käfige wurden in den Längskanal des Piles gestellt und mit einem Neutronenstrahl von $3,85 \cdot 10^{13}$ Neutronen/cm² h gleichmäßig über den ganzen Käfig bestrahlt. Nach der Bestrahlung wurden die Mäuse in Glaskästen bei normaler Ernährung gehalten und die ersten zwei Tage laufend beobachtet. Die Resultate sind in einer Kurve dargestellt und mit früheren Ergebnissen für Röntgenstrahlen von 200 kV und γ -Strahlen des Radiums verglichen. Die Wirkungen sind etwas unterschiedlich. Obwohl die allgemeinen Symptome die gleichen sind, erscheinen die Tiere nach Verlassen des Piles mehr schockiert und verfallen eher in den Zustand der Bewußtlosigkeit, der Vorstufe des Todes, als bei Röntgenstrahlen. Die Strahlung des Piles erzeugt in den Tieren künstlich radioaktive Elemente, und zwar hauptsächlich K und Na im weichen Gewebe und P und Ca im Skelett. Diese Aktivität gestattet eine nachträgliche Bestimmung der erhaltenen Dosis. Bestrahlt man die Tiere in einem Cd-Käfig, an Stelle in einem Al-Käfig, dann zeigt sich, daß sowohl der biologische als auch chemische Effekt wesentlich sichtbarer werden. Die mittlere Lebensdauer der Mäuse beträgt bei der

Dosis von	$77 \cdot 10^{13}$	$192 \cdot 10^{13} \text{ n/cm}^2$
im Al-Käfig	93 h	40 h
im Cd-Käfig	51 h	einige Minuten.

Dreblow.

10249 L. Ehrenberg and E. Saeland. *Effects of pile radiation on barley seeds*. J. Nuclear Energy **1**, 150—169, 1954, Nr. 2. (Dez.) (Stockholm, Univ., Inst. Org. Chem. a. Biochem. Kjeller. Norw., Joint Est. Nucl. Energy Res.) Die Einflüsse der Strahlungen des Schwer-Wasser-Meilers von Kjeller (Norwegen) auf Größenwachstum, Überlebensrate und Mutationsrate von Gerstensamen wurden von den

Verff. studiert. Die Bestrahlung erfolgte in zwei verschiedenen Positionen: 1. Im Zentrum des Meilers, wo die biologischen Dosen der thermischen, überthermischen und schnellen Neutronen sowie die γ -Strahlen bestimmt werden. 2. In der Betonschutzwand des Meilers, wo der Einfluß der nicht-thermischen Neutronen vernachlässigbar ist und verschiedene Verhältnisse von Dosisleistungen der γ -Strahlung aus thermischen Neutronen leicht erhalten werden können. In der Lage (1) kann man die Wirkung der nichtthermischen Neutronen auf Wachstumshemmung, Abtötung, Sterilität und Mutationen 10- bis 40mal so groß ansetzen als die der γ - und Röntgenstrahlen. Die Wachstumshemmung in Stellung (2) ist eine Summationswirkung der thermischen Neutronen und der Gammastrahlung. Bezogen auf die umgesetzte Energie schienen die thermischen Neutronen biologisch wirksamer zu sein als die schnellen Neutronen. R. Jaeger.

X. Astrophysik

10250 Peter Fellgett. *A proposal for a radial velocity photometer.* Opt. acta **2**, 9—16, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Cambridge, Obs.) Verf. entwickelt aus der Informationstheorie von Woodward und Davies Korrelationsmethoden, die es gestatten, mit relativ geringem Zeitaufwand die Radialgeschwindigkeit von Sternen zu bestimmen. Dazu sind folgende drei Wege geeignet: 1. Die Ausmessung einer Spektrallinie auf der photographischen Platte. 2. Eine Platte mit dem zu messenden Spektrum und die eines Sternes ähnlichen Typs mit bekannter Radialgeschwindigkeit werden aufeinandergelegt und die allgemeine Durchlässigkeit der beiden Platten als Funktion der relativen Verschiebung in der Dispersionsrichtung gemessen (für schwache Spektren geeignet). 3. Messung unmittelbar am Fernrohr. Dazu wird das Spektrum des Sternes in ein Spektrometer geschickt, in dessen Brennebene eine Reihe Standardnegative mit Sternspektren aufgestellt werden können. Der gesamte Lichtdurchtritt durch das entsprechende Negativ wird photoelektrisch gemessen als Funktion der Kompensatorstellung, die die gleiche DOPPLER-Verschiebung hervorruft. Für die dritte Methode wird der Name „Radial-Geschwindigkeits-Photometer“ vorgeschlagen. Mit diesen Methoden ergibt sich aus den Messungen die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Radialgeschwindigkeit. Die Empfindlichkeit und die Anwendungsmöglichkeiten, auch bei astronomischen Messungen werden diskutiert. Klett.

10251 M. Lunel. *Utilisation en astronomie stellaire de la cellule à sulfure de plomb.* J. Phys. Radium **15**, 86S—87S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Lyon, Obs.) Photosignale, die bisher vom Teleskop über ein rund 20 m langes Kabel zum Verstärker geführt werden mußten, waren infolge der hohen Impedanz sehr stör anfällig. Durch Anwendung eines Vorverstärkers und Zwischensockels, der sich nur einige cm von der Zelle entfernt befinden kann, werden diese Schwierigkeiten vermieden. Im Observatorium von Paris ist er realisiert durch eine EF-40-Röhre, die elastisch im Sockel sitzt, und eine 6AC7. Auch die übrigen Teile der Anordnung: Zelle (0,6—2,7 μ), Verstärker, Modulator, Phasenbrücke und Stromzuführungsanlage sind beschrieben. Als erste Anwendung wurden Infrarotindizes für Sterne der Spektralklassen Bo bis N bestimmt. Die Beobachtungsgrenze liegt bei einer Energie von $2 \cdot 10^{-20}$ Watt. Weidemann.

10252 E. T. Byram, T. A. Chubb and H. Friedman. *Solar X-ray emission.* Phys. Rev. (2) **96**, 860, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval

Res. Lab.) Fortsetzung der in diesen Ber. **31**, 144, 692, 1952; **33**, 2506, 1954 referierten Veröffentlichungen der Verff. über die Intensität der Röntgenstrahlung, die von der Sonne ausgeht. Hochsteigende Raketen führten Photonen-zähler mit, welche geeignete Fenster (Al; Mylar-Film) zur Ausblendung bestimmter Strahlungsbereiche (8 bis 14 Å; 43 bis 55 Å; 10 bis 80 Å) trugen. — Ergebnisse: Der Höchstwert der Strahlung lag zwischen 43 und 50 Å. — Die Gesamtintensität über das ganze Röntgenspektrum war von der Größenordnung $10^{-1} \text{ erg cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$. In den Aufstiegzeiten der Raketen maß die Sternwarte Sacramento Peak und die Climax-Sternwarte die Intensität der grünen Korona-Linie; zwischen dieser Größe und der Intensität der Röntgenstrahlung der Sonne scheint Korrelation zu bestehen. Stöckl.

10253 Tatsuo Takakura. *On the directivity of solar radio emission from the sunspots.* J. phys. Soc. Japan **8**, 422, 1953, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Osaka, Osaka City Univ.) Es wird versucht, die Richtcharakteristik der ruhigen solaren Radioemission statistisch zu erfassen. Im Ansatz $y = y_0 + a x_1 + b x_2$ sind x_1 und x_2 die relativen Fleckenzahlen in einer zentralen Zone von halbem Sonnendurchmesser bzw. der Außenzone; y_0 , a und b sind Konstanten, die für 3200, 2800, 1200, 600 und 200 mc aus der beobachteten Radiointensität bestimmt werden. Die Variation des Regressionskoeffizienten a/b mit der Frequenz im Verlauf der Jahre 1950—52 wird diskutiert. Der Koeffizient ist meistens nahezu 1 und wird größer, wenn die durchschnittliche Emission zunimmt, für größere Frequenzen weniger als für kleinere. Die Trennung eventuell vorhandener gerichteter und ungerichteter Komponenten ist bei dieser Art der Analyse nicht möglich.

Weidemann.

10254 T. Takakura, K. Baba, K. Nunogaki and H. Mitani. *The 3000 Mc ion plasma noise radiated from arc discharge and solar eruption.* J. phys. Soc. Japan **8**, 426—427, 1953, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Osaka, Osaka City Univ.) Bei einer Gleichstromentladung beobachteten Verff. bei 0,5–5 Amp eine Rauschtemperatur von 10^6 – 10^7 °K, wenn Kohle- oder Quecksilberelektroden verwandt wurden, jedoch nur von 10^4 °K. Variation des Elektrodenmaterials zeigte, daß die positive Elektrode keinen erkennbaren Einfluß auf das Rauschen hat. Die Strahlung war überwiegend in Richtung des Entladungsstromes polarisiert. Ein Magnetfeld von 10^3 Gauß zeigte keine Auswirkung. Aus der Abschätzung der Elektronen- bzw. Ionendichte ergibt sich, daß das Rauschen durch „Ionenplasmaschwingungen“ nahe der Kathode hervorgerufen werden muß. Jedoch bleibt ungeklärt, wie es dabei zu transversalen Wellen kommen kann. Weitere Untersuchungen sind im Gange. Die Existenz einer solchen Ionenplasmaschwingung ohne ein starkes Magnetfeld könnte die Radioemission bei solaren Eruptionen erklären.

Weidemann.

10255 M. Waldmeier. *Ergebnisse der Züricher Sonnenfinsternisexpedition 1954. I. Vorläufige Photometrie der Korona.* Z. Astrophys. **36**, 275–292, 1954, Nr. 4. (Zürich, Eidgen. Sternwarte.) (S. diese Ber. **33**, 2205, 3069, 1954, WALDMEIER.) Im Juni 1954 war die Sonnentätigkeit ungewöhnlich schwach. Die totale Sonnenfinsternis (30. Juni 1954) fiel höchstwahrscheinlich sehr nahe mit dem Fleckenminimum zusammen. Man konnte deshalb erwarten, daß die Korona an diesem Tage ihre wahre Form ohne Störungen durch Vorgänge in der Photosphäre und in der Chromosphäre rein und deutlich zeigen wird. Tatsächlich fand die Expedition der Züricher Sternwarte (Skagerrak-Insel Syd Koster, wo das Wetter günstig war) eine bis dahin unbekannte Form der Korona, die sich durch hohe Symmetrie sowohl in nord-südlicher Richtung bezüglich des Äquators als auch in ost-westlicher Richtung bezüglich des Zentral-

meridians auszeichnete. Das ganze Gebiet niedriger Breiten von $b = +60^\circ$ bis $b = -60^\circ$ war nahezu strukturlos und bildete auf der Ostseite und auf der Westseite die breite Basis eines gewaltigen Korona-Strahls, der sich nach außen verjüngte und in einer feinen Spitze endigte, die im Äquator lag oder ganz nahe daran. — Länge des Strahls etwa 6 Sonnenradien. — Verf. nennt diese Form die „Zwei-Strahl-Korona“ und betrachtet sie als die wahre Form der ungestörten Korona, wie sie sich auf die Ebene der Sonnenscheibe — von der Erde aus gesehen — projiziert. Der räumlichen Struktur nach ist die ungestörte Korona ein rotationssymmetrisches, diskusartiges Gebilde, dessen Rotationsachse mit der Sonnenachse zusammenfällt; die scharfe Kante des Diskus sehen wir in der Projektion als die beiden östlichen und westlichen Äquatorstrahlen. — Ableitung der Isophoten. — Äußerungen zur LUDENDORFFSchen Charakterisierung der Korona (s. diese Ber. 15, 1724, 2107, 1934; 18, 2260, 1937). Stöckl.

10256 Horst Gerstenkorn. *Über Gezeitenreibung beim Zweikörperproblem.* Z. Astrophys. 36, 245—274, 1955, Nr. 4. (Hannover.) Die Einleitung entwickelt die ganz allgemeinen Grundlagen der Theorien von G. H. DARWIN über die Gezeiten, welche ein Satellit auf seinem Planeten erzeugt, und die dadurch bedingte Gezeitenreibung. — Verf. beschränkt seine mathematischen Entwicklungen auf den Fall einer schwachen Gezeitenreibung und auf ein reines Zweikörper-System unter Vernachlässigung des störenden Einflusses dritter Körper. Dadurch kommt er zu einer einfachen Gleichung zwischen der Umlauffrequenz und dem Winkel zwischen Bahnnormale und Gesamtdrehimpuls, welche er mit den jetzigen Daten des Systems „Erde-Mond“ numerisch löst. Der Zustand dieses Systems wird nach rückwärts bis zum Anfangsstadium verfolgt; dabei ergibt sich als kürzeste Distanz genau die ROCHEsche Grenzentfernung $a = 2,89 R$ ($R = \text{Erdradius}$) und als dazu gehöriger Wert der Neigung der Drehachse gegen die Bahnnormale 45° , 7. (S. diese Ber. 31, 130, 1940, JONES. — 20, 2185, 1939, JEFFREYS. — 9, 1249, 1928, DE SITTER.) Stöckl.

10257 Gerard P. Kuiper. *On the origin of the lunar surface features.* Proc. nat. Acad. Sci. Wash. 40, 1096—1112, 1954, Nr. 12. (15. Dez.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) An Hand eingehender visueller Studien der Mondoberfläche durch den Verf. und unter Einbeziehung dynamischer Betrachtungen (Sicherheit der bisher bestimmten Werte für die Trägheitsmomente des Mondes) wird versucht, die Entstehung der Oberflächenstrukturen des Mondes erneut zu klären. Verf. macht die Zusammenstöße des Mondes mit Meteoriten oder anderen kleinen Körpern, die sich in der Nähe der Erde in der Ebene der Ekliptik bewegten (sedimentärer Ring), für die Bildung der Mondoberfläche verantwortlich. Weiterhin wird wahrscheinlich gemacht, daß nach etwa 1 Million Jahre nach der Bildung des Mondes dieser durch seine eigenen radioaktiven Substanzen im Innern fast vollständig geschmolzen wurde. Bei dem Durchbruch dieser Materie durch die feste Oberfläche sollen die Mondmare entstanden sein im Gegensatz zu den bisherigen Theorien (Bildung der Mare durch die einstürzenden Meteorite.)

Lamla.

10258 E. J. Öpik. *Meteor radiation, ionization and atomic luminous efficiency.* Proc. roy. Soc. (A) 230, 463—501, 1955, Nr. 1183. (7. Juli.) (Northern Ireland, Armagh Obs.) Die Strahlung und Ionisation von Meteoriten wird untersucht und der Mechanismus qualitativ erklärt. Empirische und halbempirische Strahlungstabellen, die zur Berechnung der Strahlungsprozesse benutzt werden können, sind wiedergegeben. Busz-Peuckert.

10259 D. S. Jones. *Note on Whitham's „the propagation of weak spherical shocks in stars“.* Proc. Camb. phil. Soc. 51, 476—485, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Manchester.

Univ., Dep. Math.) Verf. untersucht mathematisch, unter welchen Bedingungen der WHITHAMsche Lösungsansatz und seine Verallgemeinerung auf mehrere unabhängige Variable für die Fortpflanzung von Stoßwellen in inhomogenen Medien gültig ist. In der Nähe der sich entlang der Charakteristik fortpflanzenden Wellenfront wird die Lösung auf zweierlei Weise durch Reihen angegeben und deren Konvergenz für $n = 1$ bewiesen. Weidemann.

10260 David S. Heeschen and A. Edward Lilley. *Interstellar hydrogen and the local system*. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **40**, 1095—1096, 1954, Nr. 12. (15. Dez.) (Harvard Coll. Obs.) Ergebnisse der kontinuierlichen Registrierung der Radiostrahlung des neutralen Wasserstoffes (21 cm-Linie) der Milchstraße in Richtung auf das Zentrum und Antizentrum (Harvard-Station). Die Intensitätsverteilung dieser Strahlung zeigt, wie zu erwarten, Maxima im Zentrum und Antizentrum der Milchstraße (in der Ebene des galaktischen Äquators). Daneben tritt eine weitere Kondensationszone in einer Ebene auf, die etwa 20° gegen den galaktischen Äquator geneigt ist und mit der Symmetrieebene der Zone der helleren Sterne von J. HERSCHEL (Goulds Zone) übereinstimmt. Lamla.

10261 Erwin Finlay-Freundlich. *Über Rotverschiebungen der Spektrallinien kosmischer Lichtquellen*. Forsch. Fortschr. dtsch. Wiss. **28**, 553—557, 1954, Nr. 12. (Dez.) (St. Andrews.) S. diese Berichte **33**, 1626, 1627, 1954; **32**, 1701, 1953. Lamla.

10262 R. L. Brahmachary. *On the cosmological implication of galactic magnetic fields. II*. Nuovo Cim. (10) **2**, 149—151, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Calcutta, Sci. Coll., Khaira Lab. Phys.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 2098) gibt Verf. weitere Berechnungen über Magnetfelder in der Galaxis unter verschiedenen kosmologischen Voraussetzungen. v. Harlem.

10263 J. W. Dungey. *Deductions from the perfect cosmological principle*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 532—535, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Unter konsequenter Voraussetzung des kosmologischen Prinzips von BONDI und GOLD (Mon. Not. R. astr. Soc. **108**, 252, 1948) werden einige Aussagen dieser Theorie des stationären Kosmos noch einmal ohne Gebrauch der Relativitätstheorie hergeleitet. Es handelt sich um Gleichungen, die das Verhältnis beobachteter Frequenzen, die Zahl der durch einen Lichtstrahl getroffenen Nebel und die scheinbare Helligkeit als Funktion des Abstandes der Beobachter und der HUBBLE-Konstanten beschreiben. Weidemann.

XI. Geophysik

10264 K. E. Bullen. *Physical properties of the earth's core*. Ann. Géophys. **11**, 53—64, 1955, Nr. 1. (9. März.) (Ottawa, Domin. Obs.; Sydney, Austral., Univ.) Vortrag, gehalten vor der Sektion „Seismologie und Physik des Erdinnern“ der U. I. G. G. in Rom, Herbst 1954. Kurzer Überblick über das zu Schlußfolgerungen hinsichtlich Dichte, Druck, Kompressibilität und Rigkeit im Erdkern verwandte Material. Aus naheliegenden Gründen wird z. T. auch das Erdganze mitbehandelt. Ein erster Abschnitt behandelt die Zuverlässigkeit der bisherigen Dichtebestimmungen innerhalb der Schalen D' und F, beurteilt im Hinblick auf des Verf. zwei Erdmodelle (1940 und 1942). Das Ausmaß der sich

ergebenden Unsicherheiten wird festgestellt. Für die Dichteverteilung im Außenkern (Schicht E) sowohl wie für die Verteilung der Inkompressibilität werden Tabellen angegeben. Im weiteren Untersuchung der Druckverteilung (Genauigkeit ca. 2%), sowie der Righeit. Entscheidend ist, daß die Righeit im Innern kern beachtliche Werte annimmt (im Zentrum $1,5$ bis $3,6 \cdot 10^{12}$ dyn/cm²). Hingegen schwankt k zwischen 14 und $17 \cdot 10^{12}$ dyn/cm² im Zentrum des Innenkerns. Den Abschluß bilden Betrachtungen über die Zusammensetzung des Erdkerns. Für die wahrscheinlichste Zusammensetzung des Außenkerns sieht Verf. eine Mischung von Eisen mit Materialien niedriger Atomnummer an. Der Innenkern scheint aus Materialien zusammengesetzt, deren mittlere Atomnummer mindestens gleich der des Eisens ist, wobei Anzeichen dafür sprechen, daß sich dort auch Elemente von bedeutend höheren Atomnummern befinden. Hardtwig.

10265 K. Bullough and T. R. Kaiser. *Radio reflections from aurorae. II. J. atmos. terr. Phys.* 6, 198—214, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank Exp. Stat.) Mit einer stationären Radaranlage für fortlaufende Meteorüberwachung ($\lambda = 4$ m) in einer festen Richtung (N 68° W; Erhebungswinkel $8,5^\circ$; Halbwertsbreite $\pm 5^\circ$) beobachteten die Verf. eine Reihe von Nordlichtechos. Von 1950—1953 waren es 31 Nordlichterscheinungen. Die Echos selbst dauerten Minuten bis zu mehreren Stunden. Besonders häufig wurden sie beobachtet von 16.00—19.00 und 23.00—03.00, selten zwischen 21.00—22.00, überhaupt nicht zwischen 06.00—13.00 Uhr GMT. Von 13.00—21.00 Uhr waren die Echos diffus; die Reflexionszentren bewegten sich durchweg nach Westen. Von 22.00—06.00 Uhr wiesen die Echos eine diskrete Struktur auf; die Bewegungsrichtung zeigte nach Osten. Die mittleren maximalen, radialen Geschwindigkeiten betrugen um 15.00 und 05.00 Uhr 600 m/sec; während der Richtungsumkehr um 21.00 bis 22.00 Uhr war sie Null. Offensichtlich handelt es sich hierbei nicht um tatsächliche Winde, sondern um Änderungen der Elektronenverteilung, da gleichzeitig gemessene Meteorbahngeschwindigkeiten nur ungefähr 50 m/sec ergaben. Eine angenommene Höhe der beobachteten Nordlichter von 120 km ergab ein schnelles Absinken von deren Häufigkeit südlich 59° N geographischer Breite.

W. Becker.

10266 B. C. Landseer-Jones. *The significance of a nonterrestrial magnetic field in neutral stream theories of the aurora. J. atmos. terr. Phys.* 6, 216—226, 1955, Nr. 4. (Apr.)

W. Becker.

10267 Pierre St. Amand, Helen B. Pettit, F. E. Roach and D. R. Williams. *On a new method of determining the height of the nightglow. J. atmos. terr. Phys.* 6, 189 bis 197, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordnance Test Stat.) Die vorgeschlagene Methode setzt zwei Beobachtungsstationen voraus in ungefähr 60—100 km Abstand voneinander. Diese sollen in der gemeinsamen Vertikalebene die Intensität des Nachthimmellichtes in Abhängigkeit von der Zeit für jeweils gleiche Erhebungswinkel messen. Sobald nun der Schnittpunkt der beiden Beobachtungsrichtungen in die Entstehungszone des Nachthimmellichtes fällt, wird der Intensitätsverlauf bei beiden Beobachtern im allgemeinen übereinstimmen. Mit dem zugehörigen Erhebungswinkel und der Basislänge läßt sich dann die gesuchte Höhe angeben. Beobachtungen auf dem Cactus Peak und dem Palomar Mountain, Californien (317 km), am 10./11. und 11./12. August 1950 ergaben als Höhe der 5577 Å [01]-Emission eine Höhe zwischen 80 und 100 km.

W. Becker.

10268 Luigi Caprioli. *Sul calcolo della frequenza collisionale nella ionosfera. Atti Accad. Lincei* 17, 365—370, 1954, Nr. 6. (Dez.) Die Abhandlung beschäftigt sich mit den Größen, die das Verhalten der Ionosphäre in Gegenwart eines elektromagnetischen Feldes kennzeichnen. Sie fragt insbesondere nach der

Verteilung der Ionendichte und der dadurch funktional bedingten Stoßhäufigkeit. Unter gewissen Voraussetzungen liefert die Behandlung auch für die Stoßhäufigkeit eine ABELSche Integralgleichung, deren Aussage in Grenzfällen einer experimentellen Nachprüfung unschwer zugänglich ist. Wießner.

10269 N. J. Skinner and R. W. Wright. *Some geomagnetic effects in the equatorial F2-region.* J. atmos. terr. Phys. 6, 177—188, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll.) Die Ionosphärenstation Ibadan ist am Äquator gelegen ($7^{\circ} 26' \text{ N}$; $3^{\circ} 54' \text{ O}$; magnetische Breite $2^{\circ} 30' \text{ S}$). Den stündlichen Durchdrehaufnahmen entnehmen die Verff. die ordentliche Grenzfrequenz der F2-Schicht f_oF_2 , die entsprechende Elektronendichte N_m , die parabolische halbe Dicke y_m (Bestimmung wie üblich unter Vernachlässigung des erdmagnetischen Feldes) und die scheinbare Höhe der F2-Schicht $h'F_2$, falls y_m angebbar war. Ein Vergleich ergab, daß die f_oF_2 -, oder N_m und ($\frac{2}{3} y_m N_m$) Mittelwerte um so größer waren, je größer die Summe der täglichen dreistündigen planetarischen erdmagnetischen Kennziffern war. (Zunahme von N_m bis zu 40 %.) Je stärker die erdmagnetische Unruhe war, um so deutlicher wich auch das f_oF_2 -Mittagsminimum einem Maximum, um so mehr nahm $h'F_2$ ab und um so weniger ausgeprägt war die F1/F2-Aufspaltung. Die Verff. stellten schließlich fest, daß die MARTYNSche Störungstheorie phasenmäßig ihre Beobachtungen nicht zu erklären vermochte. W. Becker.

10270 C. M. Srivastava and S. R. Khastgir. *On the maintenance of current in the stepped leader stroke of a lightning discharge.* J. sci. industr. Res. 14 B, 34—35, 1955, Nr. 1. (Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.; Banaras, Ban. Hindu Univ.) Einer Blitzentladung geht die — in etwa 5 — m-Schritten erfolgende — ruckartige Ausbildung des Entladungskanals voraus, dessen Ohmscher Widerstand infolge von Rekombinationsprozessen schnell anwächst. Nimmt man deshalb einen gleichbleibenden Strom zum Entladekopf an, so entsteht ein Spannungsabfall, der schließlich im Beginn des Kanals die für den Hauptdurchschlag notwendige Grenzspannung erreicht. Den Strom i versuchen nun die Verff. als Photostrom im Feld Wolke-Erde der Lichterscheinungen des Kanals zu erklären. Die Rechnung führt zu Strömen der geforderten Größenordnung von $2 \cdot 10^{-5}$ Amp. Mette.

10271 R. W. Stewart. *Hot-wire measurements of turbulence in the ocean.* Phys. Rev. (2) 96, 847, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pacific Naval Lab.) S. diese Ber. 33, 1917, 1954. Ganz kurzer Hinweis auf die Möglichkeit, Turbulenz im Ozean zu messen. Stöckl.

10272 André Bayle. *Récepteur pour la mesure de la température des nuages.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 33, 507—513, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Soc. R. E. O. S. C.) Zur Messung der Wolkentemperatur durch Vergleich ihrer spektralen Strahlungsdichte zwischen 8 und 10μ mit der eines schwarzen Körpers bekannter Temperatur (schmelzendes Eis) wird ein Differential-Gas-Thermometer und eine Anordnung mit Thermosäule angegeben. H.-J. Hübner.

10273 Robert A. Oetjen, Ely E. Bell, James Young and Raymond Metter. *Infrared sky measurements.* J. opt. Soc. Amer. 45, 403, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbus, Ohio, Univ., Dep. Phys.)

10274 Carl A. Pearson and Edward A. Boettner. *Horizontal atmospheric transmittance measurements with a thallous sulfide cell transmissometer.* J. opt. Soc. Amer. 45, 403, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Navy Underw. Sound Lab.) Schön.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 12, 1955

I. Allgemeines	Seite	V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	2105	1. Allgemeines	—
2. Lehrbücher	2105	2. Kernphysikalische Meß-	
3. Biographisches	2106	verfahren	2140
4. Unterricht	2106	3. Kernphysikalische	
5. Mathematik	2106	Beschleunigungsmethoden	2146
6. Relativitätstheorie	2106	4. Technik der Kernenergie	—
7. Quanten- und Wellen-		5. Elementarteilchen	2147
mechanik	2106	6. Atomkerne	2150
8. Allgemeine theoretische		7. Kernreaktionen	2152
Ansätze	—	8. Kosmische Strahlung	2186
9. Philosophische Grenzfragen	—	9. Korpuskularstrahlen	2188
10. Größen-Definitionen		10. Atome	2189
(Dimensionen)	—	11. Moleküle	2192
11. Einheiten	2111	12. Kristalle	2199
12. Allgemeine Konstanten	—	13. Flüssigkeiten	2206
13. Auswertung von Messungen	2111	14. Anisotrope Flüssigkeiten	—
14. Labortechnik	2112	15. Makromoleküle	2207
II. Mechanik		16. Grenzflächen und dünne	
1. Allgemeines	2113	Schichten	2212
2. Mechanik fester Körper,		17. Disperse Systeme	2214
Elastizität	2114	VI. Elektrizität und Magnetismus	Seite
3. Plastizität, Viskosität,		1. Allgemeines	—
mechanische Relaxation	2115	2. Meßmethoden und Instru-	
4. Hydro- und Aerodynamik	2116	mente	2215
5. Technische Mechanik	—	3. Elektrostatik	2220
6. Ballistik	2121	4. Magnetostatik	—
III. Akustik		5. Magnetismus	2220
1. Allgemeines	2122	6. Elektrodynamik	2221
2. Meßverfahren	2123	7. Metallische Leitung	2221
3. Schallerzeugung	2124	8. Supraleitung	2222
4. Schallausbreitung	2124	9. Halbleiter	2223
5. Schallempfang	2126	10. Ionenleitung in Flüssig-	
6. Schallaufzeichnung	2126	keiten	2234
7. Infra-Ultraschall	—	11. Leitung in Gasen	2236
IV. Wärme		12. Dielektrika	2240
1. Allgemeines	—	13. Grenzflächen	2243
2. Temperaturmessung	2127	14. Schwachstromtechnik	2245
3. Wärmemengenmessung	2128	15. Starkstrom- und Hoch-	
4. Wärmeleitung, Wärme-		spannungstechnik	2246
übergang, Wärmeaustausch	2130	16. Physik der elektrischen	
5. Einfluß der Temperatur auf		Wellen	2246
Volumen und Struktur		17. Röhrentechnik	2256
von Festkörpern	2131	VII. Optik	
6. Thermodynamik	2131	1. Allgemeines	2258
7. Hygrometrie	—	2. Meßtechnik und Instru-	
8. Wärmestrahlung	2138	mente	2259
9. Statistische Thermo-		3. Interferenz, Beugung,	
dynamik	2139	Streuung	2266
10. Kinetische Gastheorie	2140	4. Brechung, Dispersion,	
		Reflexion	2268

	Seite
5. Absorption, Emission, Remission	2268
6. Geometrische Optik	2269
7. Kristalloptik, Polarisierung, Doppelbrechung	2269
8. Optik bewegter Körper	—
9. Lichttechnik	2269
10. Photochemische Reaktionen (Photographie) ...	2270
11. Materiewellen	2270
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	2271
VIII. Werkstoffe	
1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	2273
3. Metalle, Legierungen	2273
4. Keramische Werkstoffe ..	2275
5. Gesteine und Mineralien ..	2275
6. Organische Werkstoffe	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	—
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	—
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	—
IX. Biophysik	
1. Allgemeines	2276
2. Physiologische Akustik ...	—
3. Physiologische Wärme ...	2276
4. Physiologische Elektrizität	2276

	Seite
5. Physiologische Optik	—
6. Strahlenbiologie	2277
X. Astrophysik	
1. Allgemeines	2279
2. Sonne	2279
3. Planeten, Monde	2281
4. Kometen, Meteore	2281
5. Sternaufbau	2281
6. Fixsterne und galaktische Objekte	2282
7. Interstellare Materie	—
8. Stellarstatistik	—
9. Sternsystem	—
10. Außergalaktische Objekte ..	2282
11. Kosmologie	2282
12. Kosmogonie	—
XI. Geophysik	
1. Allgemeines	—
2. Erdkörper, Schwere	2282
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	—
4. Erdmagnetismus, Erdströme	—
5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	2283
6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre ..	2284
7. Physik der Gewässer, Glazologie	2284
8. Physik der Atmosphäre ...	2284
9. Angewandte Geophysik...	—

Namenregister zu Heft 12, Band 34, 1955, der Physikalischen Berichte

Abbate, M. J.	2262	Banks, W. P.	2132	Blaha, A. L.	2245	Broussaud, G.	224
Adair, R. K.	2183	Barber, G. J.	2123	Blair, J. M.	2165	Brown, F.	2152
Aderhold, K.	2258	Barchewitz, P.	2262	Blair, J. S.	2174	Brown, M. A. C. S.	2227
Adkins, R. H.	2152	Bardeen, J.	2226	Blankenship, F. F.	2132	Brown, R. J. S.	2178
Alder, K.	2163	Bardsley, W.	2227, 2228	Bloch, I.	2107	Brumley, C. H.	2259
Alfred, L. C. R.	2221	Barhydt, H.	2126	Blout, E. R.	2262	Brunner, A. J.	2245
Allan, H. R.	2167	Baroni, G.	2149	Blunt, R. F.	2229	Buck, W. E.	2266
Allen, E.	2272	Barrie, R.	2229	Boczek, A.	2123	Bueche, A. M.	2208
Allen, H. C. jr.	2196	Barron, J.	2219	Bode, R.	2199	Buhr, J. de	2253
Allen, R. van	2216	Barrow, R. F.	2192	Boehm, F.	2170	Bullen, K. E.	2282
Allen, W. A.	2122	Barut, A. O.	2139	Bömelburg, H.	2117	Bullough, K.	2283
Allen, W. D.	2183	Bashkin, S.	2160	Boer, J. H. de	2212	Bunker, M. E.	2170
Almkvist, G.	2193	Bassani, F.	2205	Bösenberg, W.	2224	Bunney, L. R.	2155
Amand, P. S.	2283	Bassi, P.	2186	Boettner, E. A.	2284	Burns, W. G.	2277
Amerongen, C. van	2241	Bates, D. R.	2189	Boggild, J. K.	2149	Busz- Peuckert, G.	2239
Ames, A. jr.	2106	Bauer, S. H.	2201	Böhun, A.	2243	Butters, R. G.	2200
Andrussow, L.	2140	Baur, F.	2255	Bolliger, W.	2146	Byram, E. T.	2279
Appel, J.	2230	Bayet, M.	2238	Bollinger, L. M.	2159	Cabannes, F.	2112
Armitage, M. D.	2217	Bayle, A.	2260, 2284	Bond, W. L.	2213	Cade, R.	2241
Armstrong, D. M. G.	2235	Beatty, R. W.	2252	Bonét-Maury, P.	2278	Caillère, S.	2202, 2276
Aron, J.	2273	Becker, E. W.	2116	Borde, A. H. de	2108	Caldecott, R.	2217
Aronson, M. H.	2215	Becker, J. H.	2229	Bordonil, P. G.	2131	Canac, F.	2125
Arthur, J. B.	2227, 2228	Bell, D. A.	2139	Borowitz, S.	2188	Cantwell, M.	2170
Atkinson, P. D.	2256	Bell, E. E.	2284	Borrell, P.	2141	Capps, R. H.	2185
Attix, F. H.	2277	Belmont, E.	2153	Boyd, A. W.	2152	Caprioli, L.	2283
Austin, I. G.	2229	Bengough, W. I.	2209	Bracewell, R. N.	2253	Carson, T. R.	2195
Avellén, S.	2189	Benoit, R.	2196, 2221	Bradley, E. F.	2141	Carter, R. S.	2158
Axon, P. E.	2126	Benzler, H.	2206	Bradner, H.	2181	Carvalho, H. G. de	2178
Baba, K.	2280	Bergassoli, A.	2125	Brady, J. J.	2273	Castelli, A.	2266
Baccallin, C.	2186	Bergstrand, E.	2268	Brahmachary, R. L.	2282	Cavolani, M.	2124
Bach, D. R.	2152	Bernstein, W.	2162	Bramley, E. N.	2247	Challoner, A. R.	2129
Bacon, G. E.	2241	Bernstaut, F.	2201	Brandmüller, J.	2265	Chaloupka, P.	2220
Baer, W.	2180	Besdin, D. J.	2109	Brattain, W. H.	2226	Chamberlain, O.	2176, 2177
Bailey, R. A.	2238	Bethe, H. A.	2171	Brebrick, R. F.	2229	Chandrasekhar, S.	2120
Bair, J. K.	2182	Bhatia, A. B.	2130	Breckenridge, R. G.	2229	Chanu, J.	2207
Baker, C. P.	2179	Bhatnagar, P. L.	2139	Breitenbach, J. W.	2210	Chapiro, A.	2209
Baker, W. P.	2217	Bhattacharjee, S. B.	2190	Breiter, M.	2235	Chaplin, G. B.	2106
Balazs, N. L.	2246	Billington, I. J.	2257	Brennan, J. G.	2152	Charnley, A.	2132
Ballard, S. S.	2131, 2228	Bingen, R.	2129	Brett, H. W. W.	2208	Chavasse, P.	2123
Ballou, N. E.	2155	Binnie, A. M.	2117	Briegleb, G.	2198	Chen, F. F.	2174
Balwit, J. S.	2208	Birnbaum, W.	2151	Brogren, G.	2190	Chen, T. S.	2248
Banbury, P. C.	2227	Bischoff, K.	2264	Bron, O. B.	2111	Chiarotti, G.	2205
		Bisti, A.	2144			Christov, C. J.	2108
		Bittner, J. W.	2163				
		Bladler, B.	2124				

- Chubb, T. A. 2279
 Churchill, J. L. W. 2141
 Chynoweth, A. G. 2231
 Clarke, W. W. H. 2250
 Clegg, A. B. 2157
 Cochran, A. J. 2189
 Cohen, D. 2175
 Cohen, M. H. 2246
 Colin, C. 2126
 Combes, L. S. 2131
 Combs, R. L. 2133
 Conn, G. K. T. 2214, 2268
 Conversi, M. 2145
 Cook, M. A. 2135
 Cooley, W. J. 2274
 Cooper, D. I. 2174
 Cossou, H. E. 2245
 Cowan, C. L. jr. 2150
 Crandall, W. E. 2151, 2171
 Crane, W. W. T. 2156
 Cremonnik, G. 2253
 Crowe, K. M. 2183
 Culler, V. 2179
 Cunnell, F. A. 2229
 Cunningham, J. 2127
 Curle, D. 2271
 Curran, S. C. 2169
 Cusack, N. 2184
 Cutteridge, O. P. D. 2256
 Czekalla, J. 2198
 Dallbach, W. 2146
 Dahanayake, C. 2143, 2149
 Dahlberg, D. A. 2159
 Dalgarno, A. 2195
 Dallaporta, N. 2149
 Damon, P. E. 2170
 Danon, J. 2138
 Darden, S. E. 2183
 Dardis, J. G. 2187
 Dash, W. C. 2225
 Dautreppe, D. 2221
 Davey, A. R. 2131
 Davies, P. O. A. L. 2117
 Davis, S. P. 2197
 Davis, T. E. 2245
 Dawson, L. R. 2235
 Daykin, P. N. 2270
 Dayton, I. E. 2175
 Deeg, E. 2275
 Dehmelt, H. G. 2152
 Delcroix, J.-L. 2238
 Denisse, J.-F. 2238
 Dennison, D. M. 2164
 Desoyer, K. 2113
 Desvignes, F. 2139
 Deutsch, A. J. 2261
 Dewulf, G. 2263
 Dietze, H. D. 2205
 Dietzel, A. 2275
 Dillon, T. J. 2240
 Ditchburn, R. W. 2198, 2269
 Dittrich, A. 2208
 Djurle, E. 2262
 Dolan, W. W. 2245
 Doll, R. 2223
 Donaldson, R. 2176
 Donaldson, R. E. 2181
 Douglas, A. S. 2110
 Doyama, M. 2274
 Draper, J. E. 2179
 Drescher, H. 2120
 Dressler, K. 2194
 Duffield, R. B. 2154
 Duggan, T. C. 2139
 Dumio, F. 2148
 DuMond, J. W. M. 2170
 Dungey, J. W. 2282
 Dunham, T. jr. 2131, 2262
 Duntley, S. Q. 2269
 Dworzak, G. 2142
 Dyke, W. P. 2245
 Eaton, G. K. 2214, 2268
 Edmond, J. T. 2229
 Edwards, R. R. 2170
 Egerer, K. A. 2214
 Ehrenberg, L. 2278
 Ehrenberg, W. 2234
 Eisberg, R. M. 2179, 2180
 Eller, G. v. 2200
 Elliott, J. P. 2151
 Elliott, R. J. 2184
 Elton, L. R. B. 2109
 Emeleus K. G. 2238
 Emery, E. W. 2278
 Engel, O. G. 2211
 Ennis, M. E. 2176
 Ertaud, A. 2278
 Espagnat, B. d' 2147
 Esquevin, J. 2202
 Essen, L. 2242
 Evans, W. W. 2141
 Falconer, R. L. 2261
 Falkenhagen, H. 2234
 Famularo, K. F. 2178
 Fano, U. 2172
 Farinelli, U. 2105
 Farris, V. D. 2238
 Farwell, G. W. 2173
 Favre, H. 2114
 Favre, R. 2140, 2256
 Feather, N. 2189
 Feldman, G. 2150
 Feldman, T. 2197
 Fellgett, P. 2279
 Fenyes, I. 2131
 Ferguson, A. T. G. 2183
 Ferguson, G. A. 2154, 2155
 Ferguson, W. F. C. 2231
 Ferguson, G. J. 2145
 Feshbach, G. 2164
 Fetzter, V. 2255
 Fields, P. R. 2156
 Fields, R. E. 2183
 Fields, T. H. 2147, 2175
 Filbert, R. B. jr. 2133
 Filler, A. S. 2135
 Fincke, H. E. 2259
 Finkelnburg, W. 2239
 Finkelstein, N. A. 2259
 Finkelstein, R. J. 2168
 Finlay, Frundlich, E. 2282
 Flinston, H. L. 2162
 Flrestone, W. L. 2255
 Fischer, D. 2178
 Fischer, G. E. 2159
 Fisher, P. 2262
 Fiske, M. D. 2222
 Fleury, P. 2270
 Flowers, B. H. 2151
 Ford, K. W. 2150
 Foster, H. H. 2169
 Fowler, C. M. 2166
 Fowler, G. N. 2185
 Fox, J. G. 2147, 2175
 Fragstein, C. v. 2258
 Francia, G. T. di 2259
 Francis, G. 2236
 François, P. E. 2149
 Françon, M. 2263
 Freda, A. R. 2274
 Frederikse, H. P. R. 2229
 Frelling, E. C. 2155
 Friedlander, G. 2154
 Friedlander, M. W. 2148
 Friedman, A. M. 2156
 Friedman, H. 2279
 Frisch, D. H. 2174, 2182
 Fritzsche, H. 2226
 Frössel, W. 2117
 Fujimoto, Y. 2148, 2149
 Fuller, E. G. 2155
 Fumi, F. G. 2205
 Gabriel, W. F. 2218
 Gamba, A. 2105
 Gans, F. 2270
 Garee, W. A. 2214
 Garrett, C. G. B. 2226
 Garlison, J. D. 2177
 Garvitch, Z. S. 2128
 Gatto, R. 2148
 Gaudefroy, C. 2202
 Gawlik, H. 2121
 Gay, R. 2200
 Gelduschek, E. P. 2268
 Gell-Mann, M. 2109
 Génin, R. 2216
 Gent, W. L. G. 2276
 Germagnoli, E. 2144
 Gerstenkorn, H. 2281
 Gerthsen, P. 2238
 Ghlorso, A. 2156
 Gibson, A. F. 2227, 2228, 2234
 Gibson, G. 2147
 Gilbert, T. L. 2215
 Glauber, R. J. 2179
 Glover, K. M. 2141
 Glover, R. III. 2222
 Godrige, A. M. 2128
 Goebel, C. J. 2173
 Göhr, H. 2111
 Gohar, M. K. 2220
 Gold, T. 2121
 Goldberger, M. L. 2109
 Goldhaber, G. 2178
 Goldhaber, M. 2150
 Goldsmith, G. J. 2232
 Goldsmith, G. J. 2232
 Gōni, J. 2276
 Goodman, 2160
 Googin, J. M. 2133
 Gordon, S. 2270
 Gottsman, J. 2231
 Gottstein, K. 2142
 Gozzini, A. 2145
 Graaf, W. de 2132
 Grabe, B. 2205
 Grant, P. J. 2154
 Green, M. 2270
 Greenough, G. B. 2273
 Grenville-Wells, H. J. 2144
 Groot, S. R. de 2138
 Gross, E. P. 2139
 Großkopf, J. 2245
 Grossweiner, L. L. 2270
 Grover, F. W. 2219
 Grundhauser, F. J. 2245
 Güttler, A. 2267
 Guggenheim, E. A. 2242
 Guillemin, C. 2276
 Gundry, H. A. 2129
 Gupta, K. D. 2190
 Guth, E. 2107, 2139, 2173, 2202, 2204
 Haag, R. 2107
 Haber-Schaim, U. 2185
 Hafner, E. M. 2177
 Hahn, T. M. 2164
 Haley, A. G. 2121
 Hall, T. 2156

Hallden, N. . .	2166	Holtan, H. jr. .	2236	Kabiell, A. M. I.	2116	Kuiper, J. . .	2189
Halmshaw, R. .	2273	Hooper, J. E. .	2149	Kahn, D. . . .	2273	Kulp, J. L. . .	2145
Halpern, J. . .	2154, 2155	Hopkins, H. H.	2267	Kaiser, T. R. .	2283	Kuno, M. . . .	2228
		Horn, D. D. . .		Kanamori, J. .	2203	Kuper, A. B. .	2205
Halsey, . . .		van,	2274	Kanaya, K. . .	2270	Kurosawa, T. .	2204
G. D. jr. . . .	2136	Horrocks, D. L.	2156	Kane, J. A. . .			
Hanawa, S. . .	2167	Horsley, G. S. .	2135		2147, 2175	Lafferty, D. L.	2164
Handley, P. A. .	2250	Horstmann, D. .	2112	Kaplan, E. L. .	2139	Laforge, A. . .	2110
Handley, T. H. .	2157	Hosler, W. R. .	2229	Karbowiak, . .		Lagerqvist, A. .	
Hannay, N. B. .	2225	Hough, P. V. C. .	2152	A. E.	2247		2192, 2193
Hara, O.	2107	Houghton, J. . .	2227	Kasper, J. S. . .	2182	Lamneck, . . .	
Harkness, . . .		Houston, R. S. .	2246	Kato, N.	2201	J. H. jr. . . .	2133
A. L.	2156	Hove, L. van. . .	2182	Kattl, P. K. . .	2207	Landsberg, G. .	2214
Harlem, J. v. . .	2220	Hsieh, Y.	2107	Kauffman, . . .		Landsberg, . .	
Harley, J. H. . .	2166	Huber, C. E. . .	2252	J. W.	2204	P. T.	2132
Harris, C. W. . .	2139, 2202	Hughes, D. J. . .	2158	Kayas, G. . . .	2149	Landseer- . . .	
		Hughes, J. . . .	2189	Keefe, D.	2148	Jones, B. C. . .	2283
Hart, J.	2235	Huizenga, J. R. .	2156	Keely, W. M. . .	2235	Lang, C. S. . . .	2234
Hartenstein, B. .	2260	Huidt, L.	2193	Kelbg, G.	2234	Lange, E. 2111, .	2136
Hartree, D. R. .	2110	Hulet, E. K. . . .	2156	Keller, J. B. . .	2221	Lark-	
Hartshorn, L. . .	2242	Humphreys- . . .		Kelley, J. P. . .	2142	Horovitz, K. . .	2226
Harvey, J. A. . .	2158	Owen, S. P. F. .	2267	Kelly, W. H. . .	2161	Larson, M. B. .	2273
Hayes, R. E. . .	2106	Hunter, R. S. . .		Keohane,		Laspière, J. T. .	2246
Hayn, C. H. . . .	2231		2269, 2272	K. W.	2257	Laurent, T. C. .	2240
Heavens, O. S. .	2213	Hurwitz, H. jr. .	2180	Keshishian, V. .	2166	Lautout, Mlle . .	
Heber, G.	2110	Hyde, E. K. . . .	2168	Keßler, R. . . .	2224	M.	2271, 2272
Heckrotte, W. . .	2151	Hylleraas, . . .		Kettel, E. 2232, .	2233	Lautz, G. 2230, .	2264
Hedvall, A. . . .	2105	E. A.	2106	Keyes, R. T. . .	2135	Laval, J.	2200
Heeschen, . . .				Khashtgir, S. R.	2284	Lawton, E. J. .	2208
D. S.	2282	Ibrahim,		Klehn, R. M. . .	2160	Leaderman, H. .	2211
Helwig, G. . . .	2230	A. A. K.	2116	Kiernan, E. F. .	2127	Leavitt, C. P. .	2174
Hemlingway, . .		Ida, K.	2184	Kikuchi, M. . .	2234	Lecamp, M. . . .	2135
A. V.	2256	Iddings, G. M. . .	2156	Kinder, E. . . .	2273	Leder, L. B. . .	2188
Hemmendinger, .		Ingelstam, E. . .	2266	King, A. J. . . .	2208	Leger, E. G. . .	2145
A.	2176	Ingalls, D. R. . .	2153	King, E. G. . . .	2129	Leisegang, . . .	
Hempstead, . . .		Iredale, P. . . .	2149	King, R. W. . . .	2170	E. C.	2261
C. F.	2126	Irvine,		Kington, J. D. .	2182	Lempicki, A. . .	2112
Hendus, H. . . .	2206	J. W. jr.	2143	Kip, A. F.	2226	Levin, J. S. . . .	2158
Hénin, S. 2202, .	2276	Ise, J.	2171	Kirby, P. L. . .	2116	Lewis, J. T. . .	2195
Henisch, H. K. .	2228	Ishara, A. . . .	2210	Kishimoto, T. .	2124	Lewis, T. J. . .	2237
Hennaut-				Kittel, C.	2228	Lewis, W. E. . .	2167
Roland, Mme . .	2132	Jackson, J. D. . .	2153	Kleen, W.	2249	Li, C. W.	2164
Herbst, R. F. . .	2168	Jackson, R. . . .	2128	Klein, C. A. . . .	2174	Libowitz, G. G. .	2201
Herman, F. . . .	2223	Jackson, R. S. . .	2208	Klein, G.	2256	Lidén, K.	2273
Hertz, C. H. . . .	2237	Jacobsmeier, . .		Klein, S.	2122	Liljeqvist, B. . .	2193
Herzberger, M. .	2269	V. P.	2231	Kleman, B. . . .		Lilley, A. E. . .	2282
Heston, B. O. . .	2132	Jacobson, B. . .	2240		2193, 2194	Limber, D. N. . .	2120
Hicks, J. A. . . .	2209	Jamieson, E. . . .	2248	Klotz, R. J. . . .	2166	Lindberg, P. . .	2259
Hill, D. E.	2232	Jaworski, Z. E. .	2254	Knorr, C. A. . .	2235	Lindholm, E. . .	2198
Hill, K. F.	2213	Jayaraman, J. .	2239	Kobayashi, Y. .	2152	Lindkvist, S. . .	2194
Hillman, P. . . .	2183	Jeener, J.	2129	Kochanovská, .		Lindqvist, T. . .	2162
Himmelskamp, .		Jellinek,		A.	2273	Lindt,	
H.	2121	H. H. G.	2208	Koehler, J. S. .	2204	W. J. van de . .	2249
Hinshelwood, . .		Jenkins, D. P. . .	2224	König, H.	2230	Linhart, P. B. .	2207
Sir C.	2134	Jensen, E. N. . .	2167	Kohler, M. . . .	2264	Lissberger, . . .	
Hinteregger, . .		Jerrard, H. G. . .	2265	Kolb, A. C. . . .	2135	P. H.	2263
H. E.	2244	Johnson, C. H. .	2160	Komoss, S. G. .		Lockary, T. E. .	2204
Hintz, N. M. . . .	2165	Johnson, J. R. .	2224	el.	2196	Lockyer, R. . .	2277
Hirai, B.	2127	Johnston, R. G. .	2269	Kôno, T.	2275	Lodge, J. A. . . .	2257
Hoang, T. F. . . .	2149	Jonas, H.	2276	Kopineck, H. J.	2217	Lohrmann, E. . .	2187
Hoberman, M. . .	2218	Jones, D. S. . . .	2281	Kretzmann, . . .		Lounsbury, M. .	2152
Hodowanec, G. .	2257	Jones, G. A. . . .	2157	R.	2113	Lovejoy, D. R. .	2206
Höhler, G.	2202	Jones, R. W. . . .	2211	Kröger, F. A. . .	2204	Lovell, L. C. . .	2225
Hofmeister, E. .	2265	Jordan, R. O. . .	2127	Krook, M.	2139	Low, F. E. . . .	2108
Hogarth, C. A. .	2228	Joshi, M. C. . . .	2165	Kruse, H. W. . .	2166	Low, G. G. E. . .	2227
Holborn, F. . . .	2257	Jossem, E. L. . .	2202	Kruse, O. E. . .	2252	Lowde, R. D. . .	2184
Holland, D. H. .	2109	Jürgens, G. . . .	2239	Kruse, U. E. . .		Lu, D. C. 2161, .	2165
Holland, L. . . .	2268	Julg, A.	2197		2174, 2175	Lubitz, C. R. . .	2152
Holmes, P. L. . .	2257	Jurkiewicz, L. .	2187	Kruyer, S. . . .	2212	Lucas, A. C. . .	2142
Holmgren,		Justi, E.	2264	Kuczynski, . . .		Luft, K. F. . . .	2265
H. D.	2178			G. C.	2274	Lunel, M.	2279
Holöien, E. . . .	2110			Kuiper, G. P. .	2281	Lyon, W. S. . . .	2170

- McBride, J. J. . . . 2130
 McCaffrey, F. . . . 2230
 McCarthy, K. A. . . . 2131, 2228
 Mackay, R. S. . . . 2251
 McClymont, D. R. 2229
 McConnell, L. D. 2114
 McCormick, P. T. 2184
 McCusker, C. B. A. . . . 2187
 McDonnell, J. A. 2106
 McDowell, M. R. C. . . . 2195
 Mackin, R. J. jr. . . . 2170
 McLeod, J. H. . . . 2268
 McAenolds, A. W. 2181
 Madorsky, S. L. . . . 2208
 Magill, R. J. 2277
 Magnusson, T. . . . 2105
 Maguire, C. R. . . . 2208
 Maity, J. P. 2225
 Malm, R. 2153
 Manchester, F. D. 2206
 Mandel, J. 2111
 Mandel, M. 2249
 Manduchi, C. . . . 2186
 Manning, P. P. . . . 2192
 Manning, T. E. . . . 2214
 March, N. H. 2221
 Marco, A. de 2143
 Margoshes, M. . . . 2262
 Marmier, P. 2170
 Marr, G. V. 2191
 Marshall, J. 2175, 2176
 Marshall, L. 2175, 2176
 Martin, H.-J. . . . 2216
 Marton, L. 2188
 Maslen, V. W. . . . 2261
 Massalski, J. M. 2187
 Masumoto, H. . . . 2274, 2275
 Mathewson, C. E. 2113
 Mathur, H. B. . . . 2168
 Matsuura, K. . . . 2113
 Mayfield, E. B. . . 2122
 Mayr, J. 2142
 Medved, D. B. . . . 2231
 Meetham, A. R. 2129
 Meggle, R. 2235
 Meharry, M. R. 2261
 Mehta, A. K. 2122
 Meissner, W. 2223
 Meixner, J. 2115
 Meksyn, D. 2120
 Meltzer, B. 2257
 Melville, H. W. . . 2209
 Menon, M. G. K. 2148
 Menzel, D. 2121
 Mesnard, G. 2244
 Metcalf, W. K. . . . 2257
 Mettler, R. 2284
 Meyer-Brötz, G. . . . 2232
 Michael, D. H. . . . 2116
 Michels, A. 2132
 Middlebrook, R. D. . . . 2126
 Miescher, E. 2194
 Miesowicz, M. . . . 2187
 Migeotte, P. G. . . . 2115
 Migirdicyan, E. . . . 2209
 Mihelich, J. W. . . . 2161
 Millburn, G. P. . . . 2151, 2171
 Miller, J. M. 2153, 2154
 Miller, P. H. jr. . . . 2224
 Mills, R. L. 2108
 Mills, W. R. jr. . . . 2170
 Milone, A. 2143
 Minassian-Saraga, Mme L. ter 2137, 2138
 Minnhagen, L. . . . 2190, 2191
 Minnick, R. C. . . . 2251
 Minshall, S. 2122
 Misenta, R. 2116
 Mitani, H. 2280
 Mitchell, A. C. G. . . . 2162
 Mitchell, A. H. . . . 2228
 Miyamoto, G. . . . 2152
 Miyatake, O. 2151
 Miyazawa, H. 2244
 Miyazima, T. 2167
 Mize, J. P. 2170
 Mock, R. 2199, 2278
 Mönch, G. C. 2106, 2264
 Moffat, R. D. 2163
 Mohanty, S. R. . . . 2239
 Mohr, C. B. O. . . . 2147
 Moiseiwitsch, B. L. 2189, 2195
 Moljk, A. 2169
 Moon, C. G. 2261
 Morin, F. T. 2225
 Moriya, T. 2203
 Morrison, S. R. . . . 2226
 Mortlock, A. J. . . . 2243
 Moszkowski, S. A. 2168
 Motizuki, K. 2203
 Mott, W. E. 2175
 Moyer, B. J. 2175
 Mühe, W. 2123
 Müller, E. W. 2212
 Müller, F. H. 2211
 Müller, H. 2206
 Mueller, R. K. . . . 2227
 Munick, R. J. 2212
 Munsch, M. 2264
 Muzikář, C. 2258
 Nagamiya, T. 2203, 2240
 Nagle, D. 2175, 2176
 Nakamura, S. 2169
 Nakano, T. 2167
 Narasimhan, V. 2219
 Narayanamurti, D. 2215
 Nathans, R. 2154, 2155
 Nayatani, Y. 2127
 Naylor, R. E. 2196
 Neale, D. M. 2264
 Neufeld, J. 2172
 Niehrs, H. 2199
 Nigam, A. N. 2190
 Nikitine, S. 2196
 Nikkel, R. F. 2250
 Nishiyama, T. . . . 2107
 Nomoto, O. 2124
 Nordberg, U.-B. 2190
 Nordfors, B. 2190
 Norman, I. 2199
 Norton, D. G. 2246
 Novák, C. 2201
 Novey, T. B. 2166
 Nunogaki, K. 2280
 Nuovo, M. 2131
 Ōpik, E. J. 2281
 Oetjen, R. A. 2284
 O'Halloran, T. A. 2273
 O'Kelley, G. D. 2162
 Olsen, J. L. 2162
 Olson, E. L. 2157
 Olsson, C. O. 2218
 Omori, S. 2127
 O'Neill, E. L. 2269
 O'Neill, G. K. . . . 2181
 Orchard, G. A. J. 2269
 Orkney, J. C. 2117
 Orlik-Rückemann, K. 2218
 Ortel, W. C. G. . . . 2149
 Oshinsky, W. 2229
 Oswald, A. 2169
 Owens, A. R. 2106
 Pak, T. S. 2237
 Palevsky, H. 2179, 2180
 Palmer, R. R. 2159
 Pandya, S. B. 2128
 Pannetter, G. 2135
 Parr, J. G. 2200
 Parratt, L. G. 2202
 Parry, J. V. L. . . . 2242
 Parthasarathy, S. 2219
 Parzen, G. 2184
 Pasternak, J. 2274
 Patter, D. M. van . . . 2165
 Pearson, C. A. 2284
 Pease, R. S. 2241
 Pellas, P. 2186, 2202
 Penton, W. A. 2219
 Perrimond-Tronchet, R. 2276
 Peterlin, A. 2211
 Petralia, S. 2124
 Pettavel, J. 2111
 Pettengill, G. 2177
 Pettit, H. B. 2283
 Phillips, R. H. . . . 2183
 Phillips, R. J. N. . . . 2107
 Pleuchard, G. 2264
 Pilcher, V. E. 2158
 Pillow, M. E. 2195
 Piloty, R. jr. 2251
 Pincherle, L. 2202
 Piotrowski, E. A. 2129
 Pirani, F. A. E. . . . 2106
 Plyler, E. K. 2196
 Pohm, A. V. 2167
 Pope, W. A. 2213
 Poretti, G. G. . . . 2146
 Porter, C. E. 2158, 2164
 Porter, G. 2199
 Portevin, A. 2275
 Potter, A. E. jr. 2133
 Pouradier, M. J. 2203
 Power, G. 2220
 Prado, E. 2250
 Preisendorfer, R. W. 2269
 Prentki, J. 2147
 Prescott, R. 2262
 Pressman, D. 2156
 Pressman, R. 2251
 Preston, W. M. . . . 2160
 Price, P. C. 2157
 Price, P. J. 2207
 Prigogine, I. 2129
 Primak, W. 2186
 Pristera, F. 2266
 Pritchard, R. L. 2233
 Pryce, M. H. L. 2160
 Putley, E. H. 2228, 2229
 Rademacher, L. 2274
 Rajeswari, V. 2198
 Ramsey, N. F. 2183
 Rank, D. H. 2260
 Rankin, D. 2178
 Rao, G. V. G. K. . . . 2239
 Raoult, 2276
 Rastogi, R. P. 2207
 Rath, H.-L. 2232
 Raudorf, W. R. . . . 2257
 Ravenhall, D. G. 2185
 Rayburn, L. A. . . . 2164
 Raynaud, Mme H. 2203
 Read, W. T. 2225
 Recart, L. 2255
 Reichardt, H. 2118, 2131
 Reichel, K. 2220
 Reines, F. 2150

Reinharz, M.	2143	Schulz, P.	2238	Stauss, H. E.	2275	Tomcik, D. J.	2256
Renaud, P.	2210	Schwen, G.	2207	Stehle, P.	2147	Tomizuka, C. T.	2205
Reynolds, H. L.	2171	Schwieger, H.	2114	Steinberg, J. L.	2250	Tomlinson, R. H.	2156
Reynolds, W. N.	2228	Scott, D. W.	2171	Stelson, P. H.	2160	Tomozawa, Y.	2169
Rickey, M. E.	2179	Segrè, E.	2161, 2176, 2177	Stephens, K. G.	2173	Townley, J. R.	2132
Riegels, F.	2118	Seidl, R.	2212	Stevens, J. M.	2241	Trail, C. C.	2160
Riety, P.	2123	Seifert, L.	2258	Stewart, A. T.	2183	Tripp, R.	2176
Ring, J.	2263	Selin, L. E.	2194	Stewart, R. W.	2284	Trolan, J. K.	2245
Ringo, G. R.	2180	Sells, R. L.	2139	Stiehler, R. D.	2111	Trout, E. D.	2142
Riste, T.	2181	Selove, W.	2153	Stigmark, L.	2191	Turbowitsch, I. T.	2253
Ritter, H. L.	2133	Sen, A. K.	2190	Stolovy, A.	2158	Turrettini, J.	2111
Roach, F. E.	2283	Sense, K. A.	2133	Stone, H.	2191	Tyler, J. E.	2269
Roberts, A.	2177	Serre, J.	2197	Stone, R. G.	2113	Ubbelohde, A. R.	2132
Roberts, J.	2183	Sette, D.	2125	Storrs, C. L.	2182	Uhler, U.	2192
Roberts, V.	2261	Sharpe, L. M.	2156	Stott, P.	2184	Umezawa, M.	2169
Robinson, G.	2216	Shaw, H.	2175	Strain, J. E.	2170	Urbanec, J.	2178
Robinson III, J. H.	2109	Shearer, J. N.	2260	Stratton, T. F.	2178	Uzan, R.	2244
Roessler, F. C.	2114	Sherr, R.	2164	Strauch, K.	2159	Valatin, J. G.	2105
Romanko, J.	2197	Shimazu, H.	2107	Straus, S.	2208	Vallee, B. L.	2262
Rose, A.	2274	Shimbo, S.	2210	Streed, E. R.	2135	Vandecapelle, H. P. C.	2115
Rosen, M. W.	2121	Shinozaki, M.	2274	Strickland, R. W.	2245	Varley, J. H. O.	2204
Ross, H. M.	2112	Shiomi, H.	2217	Stubblins, W. F.	2146	Vasileff, H. D.	2272
Ross, I. M.	2229	Shioya, T.	2275	Stubbs, F. J.	2134	Veall, N.	2278
Ross, M. A. S.	2189	Shulman, R. G.	2225	Studier, M. H.	2156	Veegens, J. D.	2250
Rosouw, A. J.	2261	Shurmer, H. V.	2254	Sugarman, N.	2154	Vergne, L. de la	2277
Rothstein, J.	2231	Sicard, A.	2135	Suran, J. J.	2232	Verma, A. S.	2207
Rotta, J.	2119	Siegel, M.	2156	Sutton, J. R.	2132	Verma, P. M.	2128
Roubinek, F.	2212	Silber, R.	2119	Sutton, R. B.	2147, 2175	Verschaffelt, J. E.	2223
Rowlinson, J. S.	2132	Silver, M.	2230	Svensson, H.	2263	Vicairé, P.	2106
Rozsa, J. T.	2261	Simane, C.	2178	Swan, P.	2172	Vieth, G.	2134
Ruhrmann, A.	2253	Simmons, D. A.	2235	Swank, R. K.	2143	Vineyard, G. H.	2182
Runciman, W. A.	2110, 2271	Singleton, J. H.	2136	Swiatecki, W. J.	2109	Vinh, A. Le P.	2213
Sachs, R. G.	2185	Skolnik, W.	2175, 2176	Synecek, V.	2200	Vink, H. J.	2204
Saeland, E.	2278	Skyrme, T. H. R.	2109	Takahura, T.	2280	Vlieger, J.	2138
Saitô, H.	2274, 2275	Slattery, R. E.	2165	Talbot, A.	2254	Vogel, F. L.	2225
Sakata, T.	2244	Slibar, A.	2113	Talboy, J. H. jr.	2167	Vogel, T.	2125
Salkovitz, E. I.	2274	Smith, E. M.	2173	Tangherlini, F. R.	2213	Voigt, E.	2191
Sandoz, G.	2275	Smith, H. A.	2133	Tawde, N. R.	2198	Voigt, A. F.	2156
Sarma, N.	2167	Smith, J. R.	2181	Taylor, C.	2144	Vold, M. J.	2214
Sasaki, W.	2228	Smith, P. L.	2242	Taylor, T. I.	2179	Volger, J.	2241
Sauer, M.	2265	Smith, R. A.	2231	Teem, J. M.	2174, 2175	Votruba, V.	2108
Sawicki, J.	2152	Smith, R. G.	2211	Templeton, I. M.	2223	Wada, Y.	2210
Saxe, R. F.	2237	Smits, F.	2144	Teszner, S.	2223	Waddell, C.	2175
Scanlon, W. W.	2229	Snyder, M. J.	2133	Thewlis, J.	2131	Waddington, C. J.	2149
Schäfer, K.	2136	Sodhi, J. S.	2115	Thirring, W.	2185	Wainwright, T.	2184
Schamp, H. W.	2132	Sonder, E.	2205	Thompson, L. C.	2163	Walt, J. R.	2213
Schardt, A. W.	2161	Sonnefeld, A.	2269	Thompson, S. G.	2156	Waldmeier, M.	2280
Scharff, M.	2149	Southworth, G.	2126	Thosar, B. V.	2165	Walker, D.	2173
Scharff, M. F.	2152	Soutif, M.	2221	Thulin, A.	2239	Walsh, E. N.	2129
Schechter, L.	2151, 2171	Spall, B. C.	2134	Thulin, S.	2155	Wang, M. C.	2173
Scheibel, E. G.	2207	Spetner, L. M.	2249	Thurlow, G. G.	2128	Waniek, R. W.	2179
Schiff, L. I.	2166	Spooner, H.	2114	Tiedeken, R.	2269	Wanke, R.	2260
Schindler, A. L.	2274	Squires, G. L.	2183	Tielsch, H.	2123	Wannier, G. H.	2191
Schlotter, C.	2217	Srivastava, B. N.	2207	Timmermans, M. J.	2132	Ward, A.	2154
Schmitt, R. W.	2222	Srivastava, C. M.	2284	Tinlot, J.	2177	Wargo, P.	2244
Schneider, W. G.	2231	Stadler, H.	2121	Tittman, J.	2180	Watanabe, H.	2188
Schön, M.	2271	Stahl, R. H.	2181, 2183	Titus, W. F.	2159	Watanabe, Y.	2167
Schulz, A.	2130	Stair, R.	2269	Toda, M.	2210	Webb, F. J.	2130
Schulz, A. K.	2125	Stallwood, R. A.	2147, 2175	Tollmien, W.	2118	Webster, W. M.	2233
Schulz, G.	2266	Starfelt, N.	2273				
Schulz, L. G.	2212, 2213	Starner, J. W.	2170				
		Stauff, J.	2137				

Wechsler, M. S.	2274	Whitrow, G. J.	2105	Wilson, V. C. . .	2182	Yennie, D. R. .	2185
Weertman, J. .	2116	Whyburn, W. M.	2114	Winther, A. . .	2163	Yergin, P. F. .	
Wegner, E. . .	2173	Wiedenbeck, M. L.	2161, 2165	Wise, P. H. . . .	2133		2154, 2155
Wegner, H. E. .	2173	Wiegand, C. . .	2176, 2177	Witte, R. S. . . .	2230	Yntema, J. L. .	2177
Weil, L.	2220	Wiggins, A. M. .	2256	Wojciechowski, B. M.	2216	Young, J. . . .	2284
Weisskopf, V. F.	2164	Wiggins, E. J. .	2112	Wolf, E.	2258	Ypsilantis, T. .	2176
Weizel, W. . . .	2236	Wight, R. H. . .	2259	Wolf, N. de . . .	2252	Zähringer, J. .	2144
Welch, P.	2250	Wilcox, J. M. . .	2175	Wolfgang, R. L.	2154	Zappa, L. . . .	2144
Welker, H. . . .	2230	Wiles, D. M. . .	2156	Wolter, H. . . .	2263	Zemach, A. C.	2179
Welsh, H. L. . .	2197	Wilkinson, D. H.	2157	Woods, S. B. . .	2222	Zimmerman, R. L.	2174
Wert, C.	2274	Wilks, J.	2130	Wooters G. . . .	2260	Ziomek, J. S. . .	2129
Wessel, W. . . .	2188	Willard, H. B. .	2182	Wright, R. W. . .	2284	Zippermayr, M.	2135
Westrum, E. F. jr. . . .	2130	Williams, B. J. .	2268	Wulfson, K. S. .	2138	Zoonen, D. van	2189
Wexler, S. . . .	2180	Williams, D. R. .	2283	Wyman, G. M. . .	2262	Zucker, A. . . .	2171
White, G. K. . .	2221, 2222	Williams, S. E. .	2261	Yamanaka, T. . .	2127	Zutrauen, H. A.	2138
White, M. G. . .	2177	Wilman, H. . . .	2203	Yang, C. N. . . .	2108	Zweifel, P. F. .	2180
Whitmore, R. L.	2215	Wilson, B. G. . .	2187	Yasin, M.	2149		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert, Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön, Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 128,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.